

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного
та туристичного бізнесу**

Форма навчання заочна
денна, заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ Г.П.
Хомич

(підпис)

« ____ » _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів за
рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини»**

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології**

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»

(шифр та назва)

ступеня магістра

Виконавець роботи _____ **Ісаснко Олена Ігорівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник _____ **к. вет. н., доцент Бородай Анжела Борисівна**
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент _____ **к. т. н., доцент Володько Ольга Василівна**
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

ПОЛТАВА 2021

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
1.1. Сучасні напрями поліпшення споживних властивостей борошняних кондитерських виробів	12
1.2. Збагачення виробів біологічно активними речовинами рослинного походження	15
1.3. Характеристика хімічного складу й біологічної цінності кіноа	25
Висновки до розділу 1	31
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
2.1. Схема системних досліджень та загальний план виконання роботи.	32
2.2. Об'єкти досліджень	33
2.3. Методи досліджень якості готових виробів	35
2.4. Оптимізація параметрів обробки сировини	40
Висновки до розділу 2	41
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БОРОШНА КІНОА НА ВЛАСТИВОСТІ ПІСОЧНОГО ТІСТА	42
3.1. Оцінка показників якості борошна кіноа	42
3.2. Дослідження впливу борошна кіноа на органолептичні показники якості готових виробів	45
3.3. Визначення впливу борошна кіноа на фізико-хімічні показники готових виробів	47
3.4. Моделювання технології пісочного тіста з використанням борошна кіноа	49
Висновки до розділу 3	54
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КІНОА	55

4.1 Розробка рецептури і технології виробництва пісочних виробів з використанням борошна кіноа	55
4.2. Дослідження показників якості борошняних пісочних виробів з борошном кіноа	58
4.3. Зміни якісних показників борошняних пісочних виробів з додаванням борошна кіноа під час зберігання	60
4.4. Контроль безпеки технології пісочних виробів з борошном кіноа	66
Висновки до 4 розділу	71
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	72
5.1. Система управління охороною праці у закладах ресторанного господарства	72
5.2. Загальні вимоги безпеки у закладах ресторанного господарства	77
5.3. Запобігання розвитку захворювання на covid-19 серед працюючих	83
Висновок до розділу 5	86
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	89
ДОДАТКИ...	107

АНОТАЦІЯ

Ісаєнко О. І. «Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини».

Магістерська робота за спеціальністю 181 Харчові технології. Вищий навчальний заклад Укоопспілки України «Полтавський університет економіки і торгівлі», Полтава, 2021.

Робота присвячена науковому обґрунтуванню і розробці технології борошняних кондитерських виробів з використанням нетрадиційної рослинної сировини, а саме: борошна кіноа. Встановлено та науково обґрунтовано технологічні параметри використання борошна кіноа в рецептурі пісочного печива. Обґрунтована доцільність використання кіноа в якості джерела білку й незамінних амінокислот. Запропоновано технологію приготування пісочного печива із використанням нетрадиційної рослинної сировини. Розроблений продукт містить значну кількість біологічно активних речовин та має підвищену харчову цінність.

Вивчено вплив борошна кіноа у різних співвідношеннях на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готового продукту.

Виконано комплекс робіт з розробки та затвердження нормативної документації - ТУ, що регламентують процес нової технології пісочного печива.

Ключові слова: пісочне печиво, кіноа, борошно, якість, безпека, технологія, харчова й біологічна цінність.

АННОТАЦИЯ

Исаенко А. И. «Совершенствование технологии мучных кондитерских изделий за счет использования нетрадиционного растительного сырья».

Магистерская работа по специальности 181 Пищевые технологии. Высшее учебное заведение Укоопсоюза Украины «Полтавский университет экономики и торговли», Полтава, 2021.

Работа посвящена научному обоснованию и разработке технологии мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья, а именно: муки киноа. Установлено и научно обоснованно технологические параметры использования муки киноа в рецептуре песочного печенья. Обоснована целесообразность использования киноа в качестве источника белка и незаменимых аминокислот. Предложена технология приготовления песочного печенья с использованием нетрадиционного растительного сырья. Разработанный продукт содержит значительное количество биологически активных веществ и обладает повышенной пищевой ценностью.

Изучено влияние муки киноа в разных соотношениях на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готового продукта.

Выполнен комплекс работ по разработке и утверждению нормативной документации - ТУ, регламентирующих процесс новой технологии песочного печенья.

Ключевые слова: песочное печенье, киноа, муку, качество, безопасность, технология, пищевая и биологическая ценность.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- БАР – біологічно активні речовини;
- БГКП – бактерії групи кишкової палички;
- БКВ – борошняні кондитерські вироби;
- ВНЗ – вищий навчальний заклад;
- ДСТУ – Державний стандарт України;
- ЗРГ заклад ресторанного господарства;
- ККТ – критичні контрольні точки;
- КУО – колонієутворюючі одиниці;
- К.ч. – кислотне число;
- МПА – м'ясо-пептонний агар;
- МАФАНМ – мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми;
- МНЖК – мононенасичені жирні кислоти;
- НАССР – система оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини;
- НЖК – насичені жирні кислоти;
- ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти;
- СА – сусло агар;
- СР – сухі речовини;
- СУОП – система управління охороною праці.
- СУБХП – система управління безпечністю харчових продуктів.
- ТУ – технічні умови.
- БК – борошно кіноа

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Пісочне печиво – група висококалорійних харчових продуктів, що мають стабільний попит у населення, однак, більша частина їх відрізняється низьким вмістом вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, повноцінних білків, дефіцит яких у харчуванні – вагома проблема в країні. У зв'язку з цим, актуальним є питання розробки пісочного печива підвищеної біологічної цінності. Одним із способів підвищення біологічної цінності та подовження збереженості пісочного печива є включення до його складу природних збагачувачів та антиоксидантів. Тому актуальним можна вважати вивчення впливу рослинних добавок підвищеної біологічної цінності на показники якості та безпеки борошняних кондитерських виробів, а саме пісочного печива.

Теоретичні і практичні основи в галузі створення продуктів підвищеної біологічної цінності та їх зберігання знайшли відображення в роботах багатьох науковців: Оболкіної В.І., Мардар М.Р., Притульської Н.В., Рудавської Г.Б., Сирохмана І.В., Дорохович А.М., Лозової Т.М., Дубініної А.А., Іоргачової К.Г., Schirmer M., Bekhit A. та ін. Проте, проблема пошуку нових видів нетрадиційної сировини у виробництві пісочного печива та її вплив на їх збереженість залишається не вирішеною. В зв'язку з цим, особливої актуальності набувають питання підвищення біологічної цінності кондитерських виробів.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування і практичне впровадження нового асортименту пісочного печива підвищеної біологічної цінності. Відповідно до визначеної мети були сформульовані наступні завдання:

- на основі аналізу літературних джерел та патентного пошуку виділити наукові напрями поліпшення споживних властивостей пісочного печива;
- науково обґрунтувати можливість і доцільність застосування нетрадиційної сировини у виробництві пісочного печива;

- розробити рецептури нового пісочного печива із використанням кіноа, провести апробацію технології у виробничих умовах;

- провести комплексну оцінку якості нових виробів, дослідити їх харчову та біологічну цінність;

- вивчити вплив нетрадиційної сировини на збереженість печива;

- розробити і затвердити нормативну документацію на нове пісочне печиво із використанням кіноа та впровадити продукцію у виробництво.

Об'єкт дослідження – нове пісочне печиво із додаванням борошна кіноа.

Предмет дослідження – споживні властивості пісочного печива, вплив нетрадиційної сировини на якість та безпечність пісочного печива під час зберігання.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні методи дослідження та статистично-математичні методи обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники нових борошняних кондитерських виробів, виявлено і проаналізовано ризики процесу виготовлення продукту підвищеної біологічної цінності.

Практичне значення отриманих результатів: на основі теоретичних обґрунтувань та експериментальних досліджень удосконалено технологію пісочного печива за рахунок додавання борошна кіноа.

Особистий внесок здобувача полягає в окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень в лабораторних і виробничих умовах, аналізі й узагальненні отриманих результатів, розробці нормативної документації, формулюванні висновків і підготовці матеріалів до друку.

Апробація результатів роботи. Основні положення магістерської роботи викладені у збірник тез доповідей VI Міжнародної молодіжної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 15 грудня 2020 року). –

Полтава : ПУЕТ, 2020 та подані до друку до наукового журналу "Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації".

Обсяг і структура магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладено на 89 сторінках комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 14 таблицями, 12 рисунками та містить 4 додатки. Список використаних джерел містить 157 найменувань.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні напрями поліпшення споживних властивостей борошняних кондитерських виробів

У зв'язку з погіршенням екологічної та соціально-економічної ситуації в Україні загострилася проблема здоров'я людей і виникла необхідність у використанні цінних компонентів сировини для розробки нових видів харчових продуктів (у тому числі печива) із поліпшеними споживними властивостями.

Аналіз хімічного складу борошняних кондитерських виробів свідчить про його незбалансованість, що пов'язано з високим вмістом жирів і вуглеводів та відносно низьким – білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних елементів та інших біологічно активних речовин [1]. Дефіцит макро- і мікронутрієнтів призводить до неспроможності відповідних захисних систем організму адекватно відповідати на несприятливий вплив навколишнього середовища, що викликає порушення в роботі організму і розвиток захворювань [2, 3].

За оцінкою експертів ВООЗ, здоров'я громадян на 8- 12% залежить від системи охорони здоров'я, на 18-20% – від генетики людини і на 68-74% – від способу життя, однією з найважливіших складових якого є харчування [4]. Відповідно до Концепції Загальнодержавної цільової програми «Здоров'я – 2020: Український вимір» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2011 р. № 1164-р) [5] і Концепції Державної науковотехнічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки» (нормативні акти НАН України від 08.06.2011 р.) [6], відбувається подальше погіршення стану здоров'я населення та зниження середньої тривалості життя на 10 років порівняно з країнами ЄС. Одним із завдань цих програм є створення нових функціональних продуктів із рослинної сировини, збагачених необхідними мікронутрієнтами, а серед

способів вирішення поставленої проблеми – застосування фортифікації – внесення нутрієнтів під час промислового виробництва харчових продуктів [2].

Не перестають бути актуальними і проблеми подолання наслідків радіаційного ураження та забруднення радіонуклідами повітря, питної води, продуктів харчування [7]. Техногенне радіоактивне забруднення привело до підвищення опромінення всього рослинного і тваринного світу, в т. ч. й людини. У лікуванні радіаційних уражень організму суттєве значення мають рослини, до складу яких входять речовини з радіопротекторною дією (нерозчинні харчові волокна, пектини, камеді й слизи, біофлавоноїди, мінерали: кальцій, калій, селен, цинк, йод, залізо, кобальт, сірка, кремній, мідь) та рослини з антиоксидантною дією, що характеризуються антирадикальними властивостями, підвищують стійкість та синтез окремих елементів антиоксидантної системи організму [7].

Біологічний радіозахист проявляють повноцінні білки, які є джерелом незамінних амінокислот і носіями сульфгідрильних груп. Вони регулюють дезінтоксикаційну функцію печінки, беруть участь у кровотворенні, підвищують імунний статус, сприяють утилізації вітамінів та інших поживних речовин [8]. Біологічними радіопротекторами також є вуглеводи (особливо рослинні харчові волокна, полісахариди), мед, органічні кислоти, ферменти (сприяють деградації метаболітів та процесам енергетичного біосинтезу), протеолітичні гідролази, гормони, вітаміни (особливо α -токоферол, ретинол, аскорбінова кислота), флавони і флавоноли, катехіни, мікроелементи (Zn, Se, I, Mg, Cu) тощо. Флавони, ізофлавони і флавоноли сприяють зв'язуванню і виведенню з організму радіонуклідів і важких металів. Так, світло-жовтий пігмент кверцетин проявив комплексоутворюючі властивості до свинцю, ртуті, урану, цирконію тощо, завдяки наявності в його молекулі трьох центрів комплексоутворення (п'яти вільних оксигруп і карбонілу) [7].

Ненасичені жирні кислоти сприяють покращенню бар'єрної ролі печінки та основного обміну. Вони – невід'ємні компоненти фосфоліпідів біологічних

мембран як елементу антиоксидантної системи організму, а також синергисти деяких інших радіозахисних речовин (пектину, жиророзчинних вітамінів) [7, 8].

Сучасна наука про раціональне харчування передбачає використання різноманітних біологічно активних речовин, необхідних для підтримання нормальної життєдіяльності людини [9]. Джерелом біологічно активних речовин можуть бути нетрадиційні натуральні збагачувачі [10, 11]. У цьому контексті, значної уваги заслуговують продукти з використанням місцевих сировинних ресурсів та лікарсько-технічної сировини.

Пісочне печиво – група висококалорійних харчових продуктів, що мають стабільний попит у населення. Однак, більша частина їх відрізняється низьким вмістом вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, повноцінних білків, дефіцит яких у харчуванні є вагомим проблемою в країні. За останні роки у харчових раціонах населення України спостерігається нестача таких сполук, як йод, селен, кальцій, залізо [12, 13]. Нестача кальцію і заліза призводить до виникнення рахіту у дітей, зниження рівня гемоглобіну і розвитку анемії. Недостатнє споживання селену призводить до порушення обміну речовин, зниження імунітету. Йод є одним із найбільш важливих і необхідних елементів для організму людини, тому що бере участь у побудові тироксину – гормону щитовидної залози. Наслідком дефіциту йоду в організмі є розумова відсталість, затримка розвитку в дітей, погіршення зору, послаблення імунної системи [1, 14].

Регулярне надходження мінеральних речовин в організм необхідне для підтримування нормальної життєдіяльності, оскільки вони входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів. Недостатнє споживання вітамінів супроводжується зниженням адаптаційних можливостей людини, призводить до розвитку синдрому втоми, зниження розумової й фізичної працездатності, порушень фізіологічних функцій, зниження захисних функцій організму [15, 16]. Надлишкове споживання жиру й цукру спричиняє розвиток ожиріння, діабету, серцево-судинних та інших аліментарно-залежних захворювань [17,

18]. У зв'язку з цим, у виробництві пісочного печива актуальною проблемою є зниження цукрої жироемкості, підвищення харчової й біологічної цінності.

Спостерігається тенденція збільшення в харчуванні частки насичених жирних кислот за рахунок введення до рецептури харчових продуктів тропічних олій, зокрема пальмової, яка характеризується незбалансованістю жирнокислотного складу. Транс-ізомери жирних кислот, що утворюються одночасно з гідрогенізацією жирних олій, збільшують вміст холестерину в крові, порушують роботу ферментів, знижують імунітет людини. Саме тому перспективним напрямом повинно стати використання природних нетрадиційних олій із високою біологічною цінністю.

Отже, актуальні наукові напрямки поліпшення споживних властивостей пісочного печива – це розробка нових виробів поліпшеного складу з підвищеним вмістом біологічно активних речовин та пониженою калорійністю. Цього можна досягнути застосуванням нетрадиційної сировини з високою харчовою і біологічною цінністю.

1.2. Збагачення виробів біологічно активними речовинами рослинного походження

Сучасний ринок вимагає підвищення якості, розширення асортименту, зниження собівартості продукції. Під час створення нових кондитерських виробів необхідна цілеспрямована зміна їх хімічного складу, щоб максимально наблизити їх до вимог теорії збалансованого харчування, з обов'язковим збереженням традиційних органолептичних показників, властивостей і структури. Пісочне печиво належать до борошняних кондитерських виробів, асортимент яких є недостатньо широким, а загальна відмінна особливість полягає в незбалансованості складу: високий вміст жирів і вуглеводів та незначна кількість біологічно цінних сполук. У зв'язку з цим, актуальним залишається питання розробки пісочного печива із поліпшеними споживними властивостями.

Перспективним напрямом створення пісочного печива підвищеної біологічної цінності є застосування нових нетрадиційних видів сировини й добавок, які здатні виявляти комплексну дію та включають низку цінних компонентів. Традиційною сировиною для виготовлення пісочного печива є борошно пшеничне, яєчні продукти, сіль, сода, вода, цукрова пудра, кондитерський жир, молоко сухе знежирене, какао-порошок, есенція ванільна тощо [19].

Основною сировиною для виробництва печива є пшеничне борошно. Воно характеризується високим вмістом вуглеводів (70 г/100 г) і енергетичною цінністю (334 ккал/100 г) та низьким – мінеральних речовин і вітамінів, що видаляються разом із периферійними частинами зерна [20]. Виходячи з цього, науковцями ведуться пошуки альтернативних видів борошна з нетрадиційної сировини, а також його сумішей. Для поліпшення споживних властивостей і біологічної цінності продукту додають борошно гречане, кукурудзяне, горохове, соняшникове харчове, житнє, тритікалеве, а також крупи екструдовані, кукурудзяні пластівці, панірувальні сухарі та ін. [21-23]. Соняшниковим борошном рекомендують збагачувати і начинки [24]. Борошно гречане підвищує у виробках частку повноцінних білків, мінеральних елементів, харчових волокон і вітамінів (тіаміну, рибофлавіну, ніацину), а також характеризується зниженим глікемічним індексом [22]. Доведено, що безглютенові нові вафельні хлібці, виготовлені з суміші гречаного борошна та порошку з насіння винограду в співвідношенні 1:0,3, за органолептичними та фізико-хімічними показниками не поступаються традиційним вафельним хлібцям, приготованим із використанням пшеничного борошна [25].

Додавання борошна гречаного та ячмінного в поєднанні з іншими природними добавками зумовлює коригування харчової цінності кондитерських виробів: загалом збільшено вміст білка на 27,3-29,4%, зменшено вміст вуглеводів на 2,0%, жиру – на 7,0-15,0 %, а також знижено енергетичну цінність на 6-10 ккал/100 г [20]. Доведена доцільність застосування екструзійного рисового борошна як сировини для виготовлення

борошняних кондитерських виробів (БКВ) [26]. Аналіз амінокислотного складу підтверджує перспективність застосування борошна з цільномеленого зерна люпину для збагачення БКВ [27].

Включення до рецептурного складу БКВ лляного, просяного, нутового й кукурудзяного борошна, борошна з пшона та соняшника дозволить збагатити вироби харчовими й біологічно активними речовинами та розширити асортимент продуктів профілактичного призначення [28, 29].

Встановлена можливість заміни 50% пшеничного борошна просяним при виготовленні вафель [22]. Вченими Львівського торговельно-економічного університету проведено пробне випікання та дегустаційну оцінку вафельних листів із додаванням кукурудзяного борошна, зародкових пластівців пшениці, панірувальних сухарів і пшеничних висівок. Білки кукурудзяного борошна характеризуються слабким набуханням і нездатністю утворювати зв'язане тісто, тому вафельні листи з додаванням кукурудзяного борошна мають підвищену хрусткість [30].

Амарантове борошно є цінною білоквмісною добавкою до рецептури вафельних листів, оскільки перевищує борошно з пшениці та кукурудзи за вмістом білка й незамінних амінокислот в 1,6 і 1,8 раза відповідно [22]. Встановлено, що оптимальне співвідношення пшеничного борошна до амарантового в рецептурах листових вафель 80:20 [31]. З метою надання готовим вафельним напівфабрикатам горіхового присмаку й відповідної хрусткості, рекомендують вводити в рецептуру амарантове борошно грубого помелу в кількості 50-70 % до пшеничного борошна [1].

Борошно із зерна тритикале зменшує в'язкість вафельного тіста, а готові вафлі стають більш хрусткими та розсипчастими [22]

Із метою покращення амінокислотного складу борошняних кондитерських виробів, пропонують додавати житнє обдирне борошно [32, 33].

Малазійськими вченими ведуться роботи з розробки продуктів, до складу яких входить борошно зі шкірки бананів, яке багате на пектини та

дієтичну клітковину. Французька компанія Roquette розробила борошно з водоростей, завдяки якому можна знизити вміст жиру в продуктах харчування [34].

Цінний компонент – соєве білково-вуглецеве борошно, отримане шляхом подрібнення вторинної соєвої сировини [35]. Проведено ряд досліджень для створення нових видів виробів підвищеної харчової й біологічної цінності з використанням нутового борошна [36]. За ступенем засвоюваності білки нута переважають над іншими зернобобовими культурами. Нутова сировина багата ненасиченими жирними кислотами, що дозволяє збалансувати жирнокислотний склад розробленої продукції [37]. Для борошняних кондитерських виробів можна використовувати нутове молоко і борошно, а також ізолят, завдяки яким збільшується частка білка до 14,5% і знижується кількість вуглеводів на 13,3% [37].

Підвищити споживні властивості пісочного печива можна за рахунок зародків пшениці. Білки пшеничних зародкових пластівців представлені водо- та солерозчинними фракціями, що є ознакою їх доброї засвоюваності. На їх частку в середньому припадає 65%. Вони містять 18 амінокислот, у тому числі всі незамінні. Пшеничні зародки особливо цінні мінеральними речовинами, які представлені макро- і мікроелементами [38-41]. Ряд вчених рекомендують пшеничні зародкові пластівці як збагачувач для напівфабрикатів [42].

Найбільш дешевою харчовою білковою сировиною з високою біологічною цінністю і функціональними особливостями є білки насіння олійних культур. Розглянута можливість використання жмиха насіння ріпаку для збагачення борошняних кондитерських виробів. Доведено, що внесення його в кількості 8% надає тісту пластичну консистенцію, а також дозволяє збагатити вироби білками й харчовими волокнами, що підвищує не тільки біологічну, а й харчову цінність [43, 44].

Запропоновано використання кунжутного та гарбузового жмихів. Кунжутний жмих значно перевищує пшеничне борошно за вмістом незамінних амінокислот: валіну, лізину, треоніну, фенілаланіну та тирозину, а

гарбузовий – за вмістом фенілаланіну та тирозину, а також лізину. Гарбузовий жмих містить велику кількість поліненасиченої оліоленової кислоти [45]. Перспективним напрямком поліпшення харчової цінності кондитерських виробів є використання харчових волокон. Проводяться випробування щодо застосування харчових волокон пивної і квасної дробини. Ці інгредієнти використовують у висушеному вигляді. Вони містять 22-24% білків та 20-25% харчових волокон [46]. Внесення препарату харчових волокон з пшениці «Вітацель» (2–5% до маси борошна) у тісто гарантує поліпшення структури та якості виробів [37].

Доведена можливість використання апельсинових харчових волокон Citri-Fi у виробництві вафельного тіста. У рецептурі маргарин замінили на жирову композицію, що складається з води і харчових волокон [47]. Встановлено максимальний позитивний ефект від внесення 15% апельсинового гелю до маси жиру. При цьому поліпшується не тільки якість м'яких вафель, але й досягається зниження на 13,1% вмісту жиру та на 9,3% – енергетичної цінності [48].

Внесення харчових волокон і стевіозиду до рецептури БКВ без цукру дає можливість рекомендувати їх для дієтичного харчування [50]. З лікувальною метою до БКВ додають різні харчові волокна (целюлозу, геміцелюлозу, пектин, лігнін та ін.). Вони зменшують секрецію інсуліну, зв'язують і виводять із організму токсичні речовини, жовчні кислоти, шкідливі мінеральні сполуки, а також впливають на обмін ліпідів. Джерелом харчових волокон може бути харчова мікрокристалічна целюлоза, яку отримують гідролізом продуктів бавовнику [50].

У Німеччині, як джерело харчових волокон, використовують подрібнені бруньки бамбука, які надають виробам блиску, покращують органолептичні властивості та знижують енергетичну цінність [50].

Для зниження енергетичної цінності виробів запропонована комплексна добавка SolaGrain, до складу якої входять харчові волокна з різних джерел,

зокрема клітковини вівса, рослинних волокон льону та насіння подорожника [51].

Запропоновано використання камеді акації (гумміарабіка) FIBREGUM™ і комплексної добавки EQUACIA™ у виробництві БКВ, що значно знижує калорійність продукції, сприяє покращенню органолептичних показників та збільшенню термінів придатності готових виробів [52].

Науковцями підтверджено доцільність використання фруктових і овочевих порошків як необхідної сировини для виготовлення кондитерських виробів. Включення в рецептури фруктово-овочевих порошків призводить до підвищення вмісту клітковини та пектинових речовин, які виводять із організму радіонукліди, надлишок холестерину та інші шкідливі речовини, а також володіють сорбційними властивостями щодо іонів важких металів [21].

Доведено ефективність використання в кондитерському виробництві порошків із яблук, груш, винограду, шипшини, буряку, моркви, гарбуза, капусти, кропу, що збагачені вітаміном С, β-каротином, калієм, залізом і мають високі антиоксидантні властивості [53-56]. Запропоновано рецептури та технології кондитерських виробів із гарбузовим порошком і пастою з гарбузового насіння. Встановлено, що з додаванням гарбузового порошку в модельних пробах значно збільшено вміст К, Са, Na, Mg, P, Fe, Zn, Cu і I [57].

Для БКВ використовують порошок із вичавок гранату, горобини, глоду, калини, черемшини, брусниці, журавлини, кизилу, аличі та барбарису, які мають широку номенклатуру цінних речовин [58]. Науково доведено та запроваджено використання у виробництві БКВ (печива, вафель) порошкоподібних напівфабрикатів із плодів шипшини, абрикосу, чорноплідної горобини, ягід журавлини. Цінний хімічний склад добавок обумовлює високу біологічну цінність готової продукції. [59].

Покращити склад борошняних кондитерських виробів пропонують із використанням горобини звичайної та чорноплідної. Встановлено, що насіння горобини звичайної містить до 22% олії, до складу якої входить значна частка ненасичених жирних кислот, серед яких олеїнова, ліноленова та лінолева. За

складом амінокислот плоди горобини посідають перше місце серед усіх дикорослих і культивованих плодово-ягідних культур [60, 61].

Доведено, що ягоди годжі значно покращують органолептичні властивості та харчову цінність виробів, а також позитивно впливають на зниження їх калорійності [62-63].

Перспективним напрямом у виробництві вафельних виробів є використання лікарсько-технічної сировини. Розроблена біологічно-активна добавка на основі композиції лікарських рослин: 40% лікарські рослини та 60% наповнювач – тертий горіх [1]. Доведено, що вироби із порошком пелюсток суданської троянди характеризуються підвищеними споживними властивостями [64]. Високими показниками якості характеризуються вироби з екстрактом чорного й зеленого чаю [65]. Задля збагачення виробів вітамінами вводять чайний порошок (2% до маси борошна) або чайний екстракт із лікувальними травами (1-5% до маси борошна) [66].

Проаналізована можливість введення до складу БКВ сиропу конюшини лучної, порошку черемші, порошку подорожника, апельсиново-женьшеневого сиропу, яблучного пюре, екстракту з насіння винограду з метою поліпшення показників якості, збільшення біологічної цінності виробів та надання антиоксидантних властивостей [1, 67].

Одне з перспективних джерел рослинного походження – цикорій звичайний. Основна перевага цикорію – наявність у коренях поліцукриду інуліну, який запобігає росту бактерій, регулює вміст холестерину в крові [68].

Цінна сировина кондитерських виробів – топінамбур. Для начинок вафель, крім порошку топінамбура, використовують напівфабрикат, який готують уварюванням соку з топінамбура. Він містить до 20 % фруктози (в перерахунку на суху речовину) і використовується для заміни згущеного молока [69].

В Україні розроблено нові композиції цукрозамінників, в яких частина цукрози замінена сумішшю фруктози, лактози, сорбіту та інуліну, що знижує енергетичну цінність виробів. Клінічні дослідження виробів із даними

цукрозамінниками свідчать про їх перспективність для дієтичного харчування людей із порушеннями ендокринної системи [70-72].

Також пропонують використовувати екстракт стевії. Його солодкість забезпечують низькокалорійні підсолоджуючі речовини – дитерпенові глікозиди – стевіозид і ребаудіозид, які мають унікальні лікувальні властивості та солодші за цукор у 300-400 разів [73, 74].

Як цукрозамінник може виступати порошок м'якоті плодів (стручків) ріжкового дерева під назвою «кероб». Стручки містять до 50% цукрів (в 100 г – 315 ккал). Натуральний солодкий смак керобу (солодкість складає 0,50-0,60 від солодкості сахарози) дозволяє використовувати менше цукру при виробництві кондитерських виробів [75-77].

Заміна сахарози полідектрозою, інуліном, сорбітом призводить до зниження калорійності борошняних виробів на 10% [78-80]. З метою зниження вмісту жирів і, відповідно, енергетичної цінності БКВ на 12-13% запропоновано використовувати як природні поліцукриди інулін і олігофруктозу [1].

У США запатентовано спосіб виготовлення БКВ із використанням фруктоолігоцукридів, які знижують вміст холестерину та ліпідів у крові і містяться в багатьох рослинах, зокрема, в бульбах топінамбура, цибулі, спаржі, часнику та корені цикорію [81]. У Великобританії пропонують замінювати цукрозу поліолами, енергетична цінність яких майже вдвічі нижча цукру [82].

У Північній Америці як природний цукрозамінник використовують кленовий сироп, у складі якого міститься глюкоза, калій, кальцій та залізо [83]. Для зниження вмісту цукру і, відповідно, енергетичної цінності виробів пропонують манніт, еритритол, мальтит, мальтитол, ізомальт, лактитол та лактулозу [84, 85]. Встановлена доцільність заміни 50% цукру лактозою для 40 посилення аромату, поліпшення текстури та подовження свіжості готових виробів [85]. Розроблено сухий біфідогенний концентрат Lascuage, який складається з компонентів молочної сироватки, лактоза якої частково

ізомеризована в лактулозу, солей амонію і соєвого напівзнежиреного борошна [86]. Як цукрозамінники рекомендують використовувати лактитол та ізомальт, які, на відміну від сорбіту, не надають виробам стороннього присмаку. Солодкість лактитолу становить 30-40%, а ізомальту – 50% від солодкості сахарози [87]. Встановлено, що внесення арабіногалактану (водорозчинний поліцукрид із деревини модрини) дозволяє знизити вміст цукру в БКВ на 12-40% [88].

Перспективним джерелом білково-мінерального збагачувача є біологічноактивна добавка «Цигапан» – природний комплекс мінеральних речовин, амінокислот, білків і вітамінів, який має імуномодельючу, антиоксидантну і адаптогенну дію [89]. Розроблено вітамінно-мінеральну суміш «Флагман» – комплекс вітамінів В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, Е, РР, β-каротину та заліза [90]. Українськими вченими розроблено низку продуктів із використанням водоростей, хоча їх асортимент є обмеженим і далеко не відповідає потребам у таких продуктах. Морські водорості багаті мінеральними речовинами, вітамінами, ПНЖК, ферментами, фітогормонами, альгіновою кислотою, амінокислотами, полісахаридами тощо [91-94]. Вони є найперспективнішим напрямом подолання дефіциту йоду та селену в раціонах харчування. Відомі технології БКВ із добавками, цистозіри та зостери [49, 95-98]. Внесення порошку цистозіри у кількості 1,5% від маси фруктової начинки (чорносмородинової, вишневої, сливової, ожинової) дозволяє забезпечити добову потребу в йоді на 60%, а в селені – на 75% при споживанні 100 г начинки [99].

У виробництві БКВ рекомендують використовувати препарат «Маринід» – продукт переробки бурих водоростей (ламінарій та фукусів), який має здатність виводити з організму токсичні речовини, містить кальцій, калій, йод, поліцукриди [100].

Доведено доцільність збагачення виробів одночасно екстрактом стевії та морськими водоростями [101]. Для нормалізації йодного обміну та профілактики йододефіцитного стану запропонований новий засіб

«Йодказеїн» (йодований за тирозином казеїн). У зв'язку з цим, одним із нових напрямів розвитку ВАТ «Кондитерська фірма «Такф» є розробка і випуск нової вітамінізованої продукції для дитячого харчування – вафлі з добавкою «Йодказеїн», які поповнюють недостачу йоду в підростаючому дитячому організмі. На відміну від інших йодовмісних препаратів, добавка «Йодказеїн» є органічною сполукою йоду, це йодований молочний білок, аналог природної сполуки йоду з білком молока [102].

Використання екстракту з листя грецького горіху збагачує вироби йодом та іншими речовинами, необхідними для щоденної профілактики організму від захворювань та шкідливого впливу навколишнього середовища [97, 103]. Радіопротекторною добавкою і харчовим барвником БКВ може бути β -каротин, найбільшою цінністю якого є його біологічна поліфункціональність, в основі якої – унікальні антиоксидантні властивості [104, 105].

Використання нетрадиційних олій у рецептурах кондитерських виробів сприяє поліпшенню їх жирнокислотного складу. До того ж, рослинні олії є цінним джерелом токоферолів. Проведені дослідження з використанням лляної олії для збагачення кондитерських виробів [106-107]. Встановлено, що рідкі рослинні олії особливо багаті поліненасиченими жирними кислотами, при цьому в їх складі мало насичених жирних кислот, кількість яких у твердому жирі достатньо висока.

Перспективною рослинною сировиною є шрот амаранту та амарантові олії. Амарантова олія відрізняється від інших рослинних олій збалансованим жирнокислотним складом [108]. Шрот амаранту – це побічний продукт, що накопичується під час виробництва амарантової олії методом віджимання. Він містить 18–20% легкозасвоюваних білків зі значною кількістю незамінних амінокислот та 5–8% олії з високою концентрацією ПНЖК [109, 110]. Компанія «ЕФКО» пропонує новий вид замітника какао-масла нелауринового типу з низьким вмістом трансізомерів жирних кислот – «Еколад 1602-36TF». Цей продукт є нетемперованим, сумісним з какао-маслом до 15–20%, 45 базується на нелауринових оліях і застосовується для виробництва пластичної

глазурі для вафель [111]. Встановлено, що за рахунок включення до рецептур нетрадиційних видів олій у кількості 10% від маси жиру відбувається збільшення частки ненасичених і зменшення частки насичених жирних кислот [1].

Доведено, що олія розторопші плямистої нерафінована холодного пресування багата на незамінні ПНЖК (62– 65%) та містить близько 61% лінолевої кислоти і 2% ліноленової. Олія волоського горіха холодного пресування містить пальмітинову (5,1%), стеаринову (2,5%), олеїнову (23,8%), лінолеву (47,4%), ліноленову (15,8%) жирні кислоти. У виноградній олії містяться в найбільшій кількості ліноленова (71,8%) і олеїнова (18,1%) кислоти [112, 113]. Олія з насіння гарбуза містить ПНЖК ω -6 та ω -3, загальна кількість яких складає до 53 г/100 г продукту, НЖК – 20,5 г/100 г продукту, МНЖК – до 26,6 г/100 г продукту [114]. Науково обґрунтована необхідність купажування олій для отримання жирової основи з оптимальним жирнокислотним складом [115]. Встановлено доцільність додавання до традиційних олій 25% лляної олії та 40% – рижієвої. Перспективним є використання кавунового насіння в рецептурах кондитерських жировмісних виробів як сировини, що заміняє натуральні горіхи, зокрема арахіс. В олії кавунового насіння міститься достатня кількість фізіологічно цінних ненасичених жирних кислот, у тому числі есенціальної лінолевої – 57,99%. З точки зору харчової і біологічної цінності, в кавуновому насінні досить високий вміст білків, пектинових, мінеральних речовин, таких як калій, магній, цинк, селен. Вітаміни представлені групою В, С і РР [116].

Отже, з метою розширення асортименту та одержання продуктів підвищеної біологічної цінності з високими органолептичними характеристиками традиційні компоненти кондитерських виробів доповнюють новими нетрадиційними з високоцінним хімічним складом та функціональними властивостями.

1.3. Характеристика хімічного складу й біологічної цінності кіноа

Рослинний білок можна отримати практично з будь-якого біологічного джерела. Однак, білок кіноа є найбільш ефективним завдяки гарній засвоюваності. Характерною особливістю кіноа є вигідне співвідношення ненасичених жирних кислот і цінних білків, що сприяє значному збільшенню вживання у харчуванні людей.

Кіноа використовується в світовій практиці як безглютенова харчова добавка для збагачення харчових продуктів. Кіноа - унікальна рослина, здатна до адаптації в будь-яких кліматичних умовах. Кіноа (лат. *Chenopodium quinoa*) намагаються культивувати по всьому світу, так як є перспективним ресурсом харчування людства завдяки видатним характеристикам. Широка генетична мінливість культури є стратегічним ресурсом для розробки чудових пристосованих до регіональних умов вирощування сортів, висока адаптаційна здатність до біотичних і абіотичних факторів - стійкість до жаркого клімату, до відсутності вологи в ґрунті і підвищеної засоленості води, до широкого діапазону температур від -4°C до 38°C і вологості від 40% до 88%, здатність давати врожай на висоті до 4000 м над рівнем моря на різних типах ґрунтів [130].

За даними Т.В. Щеколдіна [131], врожайність кіноа в зазначених кліматичних умовах складає приблизно 39 ц / га, що дозволяє впроваджувати виробництво культури кіноа в масовий посів. Імпортерами *Chenopodium quinoa* є Південна Америка, Західна Європа, Канада, Бразилія. Основними виробниками псевдо зернової культури є Перу (41,2 тис. тонн), Болівія (38,3 тис. тонн), Еквадор (0,8 тис. тонн) [132].

Кіноа (лат. *Chenopodium quinoa*) або кінву (kinwa) - псевдозернова культура, однорічна рослина, вид роду Марь (*Chenopodium*) сімейства Амарантових (*Amaranthaceae*), що виростає на схилах Анд в Південній Америці. Для жителів даного регіону кіноа була одним з основних продуктів харчування, не менше затребуваним, ніж картопля і кукурудза. Завдяки своїй високоврожайних і стійкості до несприятливих умов, кіноа є популярною

культурою в місцях свого зростання, а завдяки її хімічному складу і відмінним смаковим якостям її прозвали «золотим зерном».

За зовнішнім виглядом насіння кіноа схоже на гречку, при цьому воно відрізняється різноманітністю відтінків і в залежності від сорту може бути бежевими, червоними або чорним [130].

Відмінною особливістю культури кіноа є вміст білка високої якості. За вмістом білка культура кіноа має більш високі показники, які перевищують дані по білку кукурудзи в 4,6 рази, рису - 2,1; жита - 1,8; проса і вівса - 1,6.

Аналіз даних дозволяє судити про високий вміст білка в кіноа, що дозволяє їй конкурувати з загально визнаними високобілкові рослинними продуктами, такими як ячмінь, гречка і амарант. Причому деякі сорти кіноа містять більше 20% білка [131].

Додатковим позитивним аспектом оцінки білкової складової кіноа є той факт, що на відміну від пшениці і рису, що містять малу кількість лізину, амінокислотний склад білків кіноа досить збалансований і близький до складу білків молока, кількість амінокислот в якому досягає 20 типів

Існує більше ста різноманітних видів кіноа. Для комерційних цілей вирощують в основному три види, що відрізняються за кольором насіння і хімічним складом - білі (світло-жовті), червоні і чорні. З кіноа можна отримати продукти різного призначення, хлібобулочні, макаронні та борошняні кондитерські вироби.

У Південній Америці кіноа додають в мюслі, енергетичні батончики, шоколад, роблять квас і т.д. Основними продуктами, які отримуються з кіноа є борошно і крупа. До переваг кіноа для використання в харчовій промисловості є:

- збільшення харчової та біологічної цінності, а також засвоєння;
- поліпшення сенсорних властивостей готового продукту;
- економічність виробництва.

Але незважаючи на переваги є і недоліки, до них відносять:

- наявність сапонінів, які надають продукту гіркуватий смак;

- висока вартість, яка може бути знижена за рахунок зростання в наших кліматичних умовах.

За різними даними різні сорти кіноа в залежності від місця зростання і сорту містять білків від 14% до 22% [133, 134].

Повноцінність білків визначається вмістом і співвідношенням замінних і незамінних амінокислот. Повноцінність білків обумовлена їх амінокислотним скором, який залежить від вмісту незамінних амінокислот, таких як ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, триптофан, треонін, валін для дітей аргінін.

Перераховані амінокислоти не можуть утворюватися в організмі людини, і надходять тільки з їжею. При їх нестачі зростання і розвиток організму затримується.

У таблиці 1.1 наводиться амінокислотний склад кіноа порівняно з іншими зерновими культурами.

Таблиця 1.1

Амінокислотний баланс (мг на 100 г) деяких продуктів

Аміно-кислота	Кіноа	Рис	Пшено	Молоко	Пшениця	
					Bravolli	Мистраль
Аспарагинова кислота	997,82	1025,23	1135,25	540	650	640
Треонін 620	518,68	491,55	530,39	240	400	365
Серин	556,50	456,62	567,31	330	700	690
Глутамінова кислота	1563,74	1559,45	1662,13	1200	2220	2300
Пролін	773,12	791,10	805,12	330	810	800
Гліцин	536,73	553,00	673,0	320	300	528
Аланін	819,97	797,16	832,44	1070	390	300
Валін	496,36	504,00	564,16	800	420	470
Цистин	44,00	37,23	44,77	137	180	220
Метіонін	149,32	126,35	191,23	160	296	230
Ізолейцин	470,76	398,33	504,79	860	330	430
Лейцин	719,22	746,88	804,90	620	1534	1280
Тирозин	383,94	259,90	267,18	290	410	387

Аміно-кислота	Кіноа	Рис	Пшено	Молоко	Пшениця	
					Bravolli	Мистраль
Фенілаланін	362,07	326,79	393,53	370	580	480
Лізін	545,07	586,99	553,00	260	288	335
Гістидин	161,40	151,75	166,78	170	260	230
Аргінін	913,50	843,23	1090,00	510	430	450
Всього	10012,20	9655,56	10785,98	6617	11028	11820

Отримані дані свідчать, що білки кіноа містять всі необхідні замінні і незамінні амінокислоти. За змістом таких незамінних амінокислот, як лізін, валін, ізолейцин, треонін і аргінін, кіноа перевершують основні крупи, особливо рис і можуть служити збагачувачами борошна для балансування амінокислотного скору. Кіноа відрізняється високим вмістом поліненасичених жирних кислот, що дозволяє відносити *Chenopodium quinoa* до збагачувачів есенціальних жирних кислот.

Аналіз жирних кислот в *Chenopodium quinoa* і інших крупах представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Жирнокислотний склад кіноа і деяких видів зернових, %

Показники	Кіноа	Рис	Пшоно	Горох	Пшениця
Ненасичені, в т.ч	11,55	11,46	11,96	0,23	0,32
Міристинова к-та (C 14:0)	<0,28	<0,28	<0,28	0,01	0,01
Пальмітинова к-та (C 16:0)	9,35	9,51	9,76	0,18	0,24
Стеаринова к-та (C 18:0)	0,75	0,66	0,82	0,04	0,05
Арахінова к-та (C 20:0)	0,47	0,43	0,46	сл.	0,02
Бегенова к-та (C 22:0)	0,70	0,58	0,64	0	0
Мононенасичені, у т.ч.	27,15	26,23	28,16	0,32	0,53

Показники	Кіноа	Рис	Пшоно	Горох	Пшениця
Пальмітолеїнова к-та (С 16:1)	<0,28	<0,28	<0,28	0	0,01
Олеїнова к-та (С 18:1)	24,21	23,40	25,11	0,32	0,52
Гадолеїнова к-та (С 20:1)	1,42	1,30	1,52	сл.	сл.
Ерукова к-та (С 22:1)	1,24	1,25	1,25	0	0
Поліненасичені, в т.ч.	52,87	48,07	50,11	0,19	1,86
Лінолева к-та (С 18:2)	45,35	41,95	43,13	0,19	1,83
Ліноленова к-та (С 18:3)	7,52	6,12	6,98	сл.	0,03
Інші	8,59	14,46	9,77	99,26	97,29

Як свідчать отримані дані, кіноа містить поліненасичені жирні кислоти, в кількостях, які значно перевищують їх рівень у всіх інших круп'яних культурах. Це обумовлено природою даної рослини, яке, по суті, є не зерною, а псевдозерною культурою. Численні автори відзначають специфічні властивості кіноа, яка багата антиоксидантами [133, 135], містить флавонольні глікостерони [136], феноли [137], таніни [138], бетаїн [139], терпеноїди [133] і екдистероїдів [140], знижує рівень холестерину і підсилює абсорбцію лікарських засобів слизової оболонки шлунка [141].

Позитивні властивості кіноа, зазначає Martínez E.A. [142], обумовлені унікальним складом і поживністю. Кіноа містить всі необхідні для людини мікро і макронутрієнти в оптимальному співвідношенні. Висока харчова та біологічна цінність культури обумовлена наявністю лімітованих елементів живлення - незамінних амінокислот, ненасичених жирних кислот (олеїнова, лінолева, ліноленова), макро- і мікроелементів, вітамінів, а також флавоноїдів. Безумовною перевагою кіноа як харчової культури є зміст повноцінних білків, есенціальних жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин, які можуть бути

ефективно використані для збагачення з борошна продуктів, дефіцитних по лізину і поліненасичених жирних кислот.

Висновки до розділу 1

1. Проведений аналітичний огляд літературних джерел показав перспективи удосконалення технології борошняних кондитерських виробів. Встановлено, що пісочне печиво має значні можливості для удосконалення технології.

2. Вивчено переваги та недоліки впливу внесених рецептурних складових рослинного і тваринного походження на якість готових виробів.

3. Аналіз хімічного складу борошняних кондитерських виробів свідчить про те, що існує необхідність пошуку компонентів із оптимальним співвідношенням есенціальних компонентів.

4. Встановлено, що унікальний склад і поживність, а також функціонально-технологічні властивості кіноа дозволяють використовувати його у якості збагачувача борошняних кондитерських виробів комплексом біологічно активних речовин.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема системних досліджень та загальний план виконання роботи

Системний підхід полягає у відмові від односторонньо аналітичних, лінійно-причинних методів дослідження. Основний акцент при його застосуванні робиться на аналіз цілісних властивостей об'єкта, виявленні його різних зв'язків і структури, особливостей функціонування й розвитку. Системний підхід представляється досить універсальним підходом при аналізі, дослідженні, проектуванні й керуванні будь-яких складних технічних, економічних, соціальних, екологічних, політичних, біологічних і інших систем. Призначення системного підходу полягає в тому, що він спрямовує людину на системне бачення дійсності. Він змушує розглядати мир із системних позицій, точніше – з позицій його системного складу.

Системний аналіз базується на природо-науковому підході, центральне місце в дослідженні займають два протилежні підходи, які називаються процедурами системного аналізу: аналіз і синтез.

Аналіз передбачає процес поділу цілого на частині. Він досить корисний у тому випадку, якщо потрібно з'ясувати, з яких частин (елементів, підсистем) складається система. Цей процес називається також *декомпозицією*. За допомогою аналізу здобуваються знання. Однак при цьому не можна зрозуміти властивості системи в цілому. Завдання синтезу – побудова цілого із частин. За допомогою синтезу (*агрегування*) досягається розуміння.

Під час досліджень було використано принципи системного аналізу, під час якого було виділено систему, підсистему та елементи технологічного процесу виготовлення пісочного печива. Горизонтальна декомпозиція принципової технології приготування пісочного печива представлена на рис. 2.1.

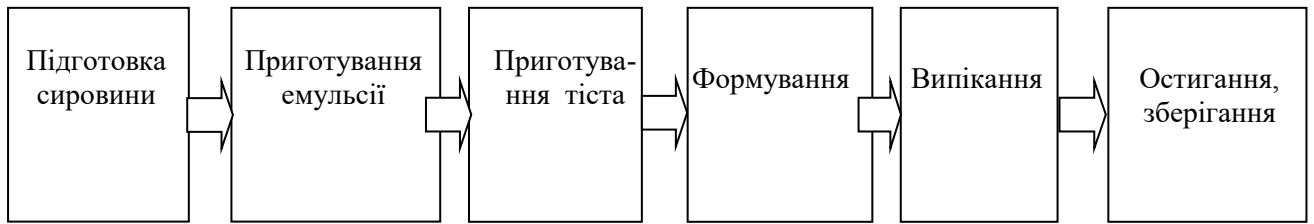


Рис. 2.1. Горизонтальна декомпозиція принципової технології приготування цукрового печива

У процесі досліджень проводили визначення підсистем технології виробництва пісочного печива, їх зв'язків між собою та з навколишнім середовищем. Виявляли та вивчали найбільш суттєві для досліджень зв'язки (операції аналізу) з визначенням параметрів оптимізації з наступним поєднанням вивчених елементів в нову систему – технологію виробництва печива з додаванням борошна кіноа (операція синтезу). загальна схема комплексу теоретичних та експериментальних досліджень представлена на рис. 2.2.

2.2. Об'єкти досліджень

Експериментальні роботи, передбачені програмою досліджень, проводили у лабораторіях кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». Експериментальна робота проводилася протягом 2019-2020 навчального року.

Для досліджень використовували борошно кіноа. Основна сировина повинна відповідати вимогам діючих стандартів:

Цукор - ДСТУ 2316-93 [143].

Борошно - ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови [144].

Сіль - ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна харчова. *Технічні умови* [145].

Масло вершкове - ДСТУ 4445:2005 «Масло вершкове» [146].

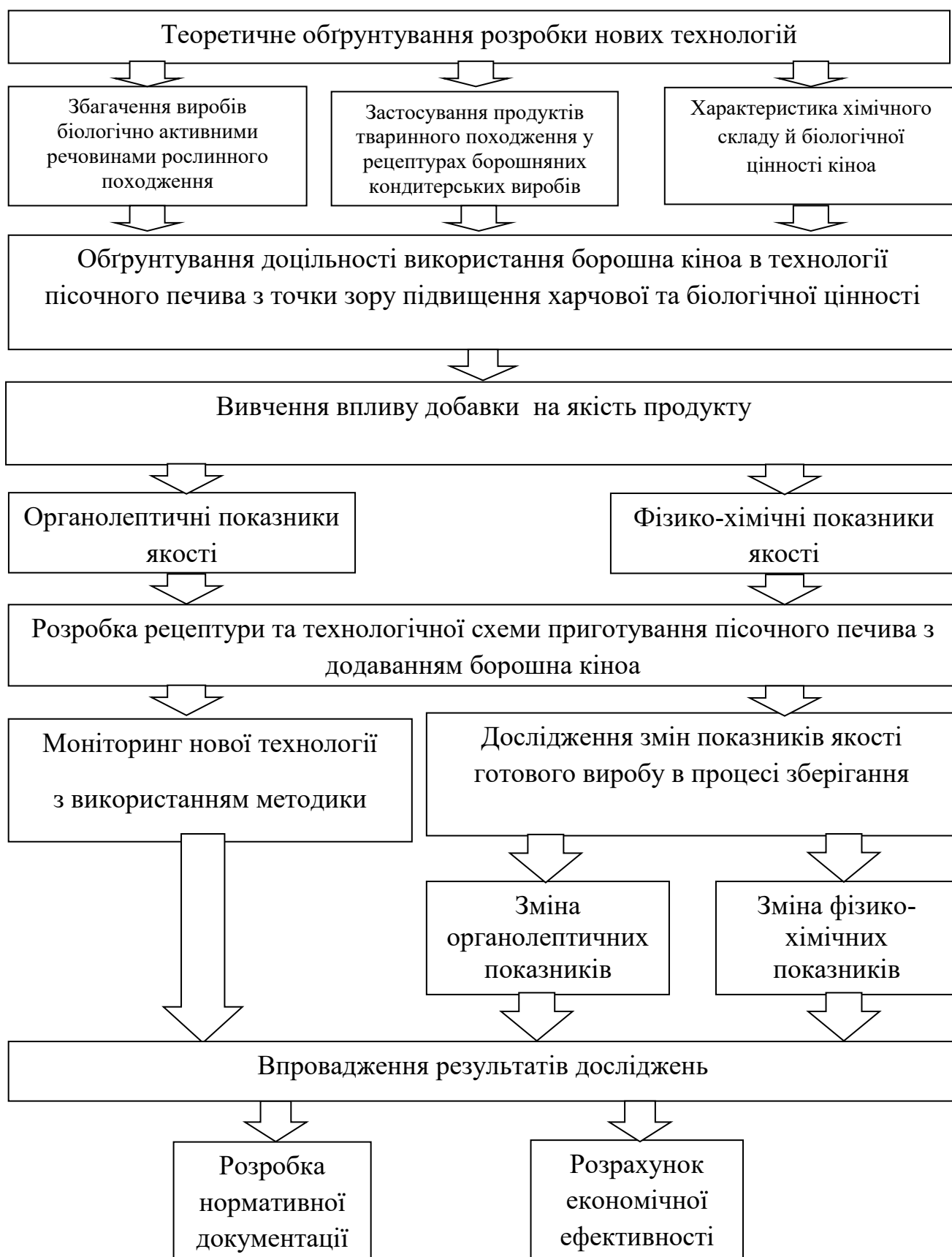


Рис. 2.2. Загальний план проведення теоретичних та експериментальних робіт

2.3. Методи досліджень якості готових виробів

У вихідній сировині та продуктах переробки визначали масову частку сухих речовин, та органолептичні показники.

Зовнішній вигляд, колір, консистенцію визначали візуально.

Визначення фізико-хімічних показників проводили за наступними методиками:

- масова частка сухих речовин у сировині за ГОСТ 28561-90 [147];
- масова частка розчинних сухих речовин рефрактометричним методом за ГОСТ 28562-90 [148];

Дослідження якості пісочного печива проводили за стандартизованими методиками (вологість, лужність) та за оригінальними (ламкість, намочуваність, крихкість)

Визначення ламкості пісочного печива. Для визначення ламкості використовують прилад, який розроблений в ПУСКУ і складається з основи та стійки. Стійка забезпечує вільне вертикальне пересування штоку, на нижньому кінці якого знаходиться кулеподібна насадка (індентор) для прикладання навантаження, а на верхньому – ємність. Гвинти та ватерпас забезпечують горизонтальне розташування приладу. Пристрій має стійки, які призначені для розташування зразка печива. Вони стаціонарно закріплені на основі. Відстань між стійками l_1 .

На стійках розташовують зразок печива з попередньо виміряними геометричними розмірами так, щоб кулеподібна насадка (індентор) спиралась на середину верхньої поверхні зразка. У ємність рівномірно подається свинцева дріб. У момент розламування зразка припиняють подавання дробу. Навантаження визначають як масу свинцевого дробу, необхідного для розламування печива. Ламкість печива U_{σ} визначають, враховуючи момент сили та вісьовий момент опору за формулою:

$$Y_{\sigma} = \frac{M}{W} = \frac{m \cdot g \cdot l}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{58,8 \cdot m \cdot l}{b \cdot h^2}, \quad (2.1)$$

де: Y_{σ} – ламкість виробів, Н/м²;

M – момент сили, Н·м;

W – вісьовий момент опору, м³;

m – маса свинцевого дробу, кг;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

l – плече сили (дорівнює ½ довжини зразка печива), м;

b – ширина зразка печива, м;

h – товщина зразка печива, м.

Основними критеріями оцінки методу є чутливість, точність та відтворюваність [30].

Визначення розсипчастості. Розсипчастість Y_m (%) досліджували за методикою М.О. Дорохіної, як відношення маси розсипаної кількості виробу за певний проміжок часу розтирання до початкової. Дослідні зразки розтирали на приладі, виготовленого у галузевій науково-дослідній лабораторії ПУСКУ за аналогією до запропонованого М.О. Дорохіною [30]. Вироби із пісочного тіста, виготовлені за однакових умов, поміщали між двома дисками-тертушками і розтирали. Розсипчастість визначали за формулою:

$$Y_m = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де: m_1 – маса виробу до розтирання, кг;

m_2 – маса виробу після розтирання, кг.

Визначення намочуваності. Намочуваність виробів (ГОСТ 10114-80) визначали як відношення маси наважки після занурення у воду на 120 с до маси наважки до занурення і виражали у відсотках [149]. Вироби поміщали у воду в спеціальній клітці із нержавіючої металевої сітки. Намочуваність виробів Y_n (%) розраховували за формулою:

$$Y_n = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \cdot 100, \quad (2.3)$$

де: m_0 – маса пустої клітки після занурення у воду, кг;

m_1 – маса клітки із сухим зразком, кг;

m_2 – маса клітки із намоклим зразком, кг.

Мікробіологічні дослідження

Дослідження мікробіологічних показників якості готових виробів проводили згідно нормативних документів. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначали за ГОСТ 10444.15-94 [153]. Наявність бактерій групи кишкових паличок визначали згідно з «Методичними вказівками з санітарно-мікробіологічного контролю на підприємствах ресторанного господарства та торгівлі харчовими продуктами» за № 2657-82. Дослідження на вміст патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду Сальмонела проводили відповідно до ГОСТ 50480-93 [154-157].

Визначення органолептичних властивостей пісочного печива

До комплексу показників, які визначають поживну цінність пісочного печива входять органолептичні характеристики, які визначаються за допомогою органів відчуття. Висновки органолептичної оцінки частіше за все є кінцевими і вирішальними при визначенні якості продукції, особливо нових виробів. Дані органолептичного аналізу дозволяють робити висновки про вплив на якість продукту зміни рецептури, технологічного процесу, виду упаковки та умови зберігання. Основною перевагою органолептичного аналізу, як методу оцінки якості продукції, є можливість відносно швидко і одночасно виявити комплекс таких властивостей продукту, як зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, смак.

Органолептична оцінка окремих показників якості продукту відбувається у відповідності з послідовністю органолептичного сприйняття органами чуття. Спочатку оцінюють якісні показники за допомогою органів зору – зовнішній вигляд, консистенцію (крихкість, ламкість, пористість),

форму, колір; потім запах, який визначається чуттям; і в кінці якісний показники, який визначається у порожнині роту при розжовуванні – смак.

Зовнішній вигляд характеризує загальну уяву про продукт. При візуальній оцінці відмічають наявність на поверхні продукту плісені, сторонніх включень, відломи з країв.

Колір печива є одним із найважливіших характеристик якості, яким споживач в першу чергу отримує уяву про товарний вигляд продукту. Колір печива залежить від багатьох факторів і, насамперед, від тривалості випікання, компонентного складу, умов зберігання [33].

Запах і смак є важливими показниками якості продукту, які впливають на його засвоювання. Ці властивості достатньо важко розділити, так як багато ознак смаку сприймаються в безпосередньому зв'язку із запахом.

Консистенція (крихкість, ламкість, пористість) продукту визначається за рахунок обстеження печива під час його розламування. Вона є однією з найважливіших властивостей, які визначають якість пісочного печива, і дуже високо оцінюється споживачем. Консистенція пісочного печива в значній мірі обумовлена вмістом жирів, тривалість замісу, а також тривалістю випікання.

Оцінка комплексного сприйняття смакоароматичних властивостей при розжовуванні продукту може бути визначена органолептичним аналізом. Інтенсивність запаху і смаку печива обумовлена наявністю в них великої кількості компонентів, які належать до різних класів органічних з'єднань. Попередниками їх утворення є цукор, жири, доповнюючі компоненти.

Органолептична оцінка якості продукту може бути диференційованою (за окремими показниками) і комплексною, яка враховує значення усіх показників, характерних для даного продукту. При органолептичному аналізі продукту використовують систему переважної оцінки і систему бальної оцінки.

Для проведення органолептичної оцінки якості готових виробів після теплової обробки була використана бальна система оцінки. Вона дозволяє кількісно визначити якість готового продукту. При виробництві пісочного

печива для органолептичної оцінки найчастіше використовують 5-ти бальну систему.

При бальній оцінці є скидка балів з максимально можливої оцінки за дефекти, які виявляють при кожному показнику якості; встановлюють бал, нижче якого продукт вважають недоброякісним.

Для органолептичної оцінки пісочного печива була розроблена і використана 5 – бальна шкала. Основними показниками якості у цій шкалі приймають: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція.

Якість готових виробів оцінювалась спеціальною дегустаційною комісією у складі 5 осіб відповідно до розробленої методики. Для кожного члена комісії на дегустацію представлялись по одному виробу з кожного виду за традиційною технологією і контролю.

Кожен член комісії результати дегустаційної оцінки заносив у дегустаційну карту за п'ятибальною шкалою. Середня оцінка виробам за п'ятибальною шкалою визначалася як середнє арифметичне балів за показниками, враховуючи п'ятикратну повторюваність та коефіцієнт похибки.

Для більш детального дослідження органолептичних показників для кожного з них запропоновані можливі дескриптори. Для визначення оцінки дегустаційній комісії пропонуються спеціально розроблені картки за 5-ти бальною шкалою з зазначенням даних дескрипторів за кожним органолептичним показником. Після оброблення результатів даного дослідження будуються розширені профілі органолептичних показників за допомогою комп'ютерної програми MS Excel.

Органолептична оцінка проводилася також з використанням профільних методів. Враховуючи показники, які нормуються стандартами для кожного виду. Профільний метод оцінки органолептичних показників є різновидом кількісного дескриптивного аналізу. Профілі продуктів визначали різними кількісними критеріями – дескрипторами, характерними для кожного виду досліджуваного продукту.

Зображення профілів являє собою таблиці, які містять показники смаку, запаху, кольору і консистенції продукту. Оцінки, поставлені дегустатором в таблиці, послідовно пояснюють утворений профіль продукту.

Дані органолептичного аналізу дозволяють робити висновки про вплив на якість продукту зміни рецептури, технологічного процесу, виду упаковки та умов зберігання.

2.4. Оптимізація параметрів обробки сировини

На формування органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей кінцевого продукту впливають різноманітні фактори, як технологічного процесу, так і інших етапів життєвого циклу. Найбільший вплив спричиняють вихідна сировина, якість технології та рецептури, технологічне обладнання і кваліфікація персоналу.

Залежність характеристик продукції від цих факторів має достатньо складний характер, тому при розробці технології борошняних виробів з дріжджового тіста з використанням нетрадиційної рослинної сировини широко використовуються методи системного аналізу .

Згідно теорії системного підходу, окрему стадію технологічного процесу можна представити у вигляді параметричної моделі, на яку діють вхідні (X) і вихідні (Y) параметри .

До вихідних параметрів системи відносяться вихід продукту, органолептичні та фізико-хімічні показники, термін зберігання та властивості готового виробу.

Очевидно, що кількість як вхідних, так і вихідних параметрів параметричної моделі процесу виготовлення виробу з рослинними добавками достатньо велика. Тому при постановці плану експерименту доцільно зафіксувати певні вхідні параметри й прийняти їх як константи, відповідно до результатів виконаних досліджень і виробничих умов.

Отримана в результаті формалізації експериментальних даних емпірична математична модель, яка описує стохастичний зв'язок, при якій із зміною однієї величини змінюються параметри розподілення іншої.

Для оптимізації процесу виробництва проводили повний факторний експеримент ПФЕ 2².

За двома точками отримане лінійне рівняння регресії:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_{12} \cdot x_1 x_2. \quad (2.4)$$

Значимість коефіцієнта визначали за критерієм Стюдента. Оцінку адекватності отриманих рівнянь проводили за критерієм Фішера.

Розрахункова процедура була заснована на використанні результатів експериментальних даних. Алгоритм знаходження коефіцієнтів рівняння базувався на визнанні природи можливостей експериментальних даних.

Результати досліджень та математична обробка описаних вище моделей процесів наведені в третьому розділі.

Висновки до розділу 2

1. Для досягнення мети і поставлених завдань розроблено схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень.

2. Визначено об'єкти дослідження – розроблене нове пісочне печиво поліпшеного складу.

Предмет дослідження – споживні властивості пісочного печива, вплив борошна кіноа на якість та безпечність пісочного печива під час зберігання.

3. Визначені методи досліджень, які складаються з органолептичних, фізико-хімічних й мікробіологічних методів дослідження та статистично-математичних методів обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БОРОШНА КІНОА НА ВЛАСТИВОСТІ ПІСОЧНОГО ТІСТА

Провівши аналіз інформаційних джерел з питання використання безглютенової рослинної сировини з підвищеною біологічною цінністю встановили, доцільність використання борошна кіноа в технології виробів з пісочного тіста.

Висновки до розділу 3

1. Визначено хімічний склад борошна кіноа, яке містить мінеральних речовин (в мг/ 100 г): калію (172 мг), магнію (64 мг), заліза (1,49 мг – вдвічі перевершує пшеницю), кальцію (17 мг), цинку (1,09мг). Кіноа, крім того, багата на фосфор (152 мг) – в три рази більше, ніж у рисі найвищої якості і не поступається багатьом видам риби.

2. За результатами досліджень ідентифіковано в складі дві лімітуючі амінокислоти: лейцин та валін. Також встановлена висока збалансованість амінокіслот, що присутні в борошні кіноа.

3. Встановлено позитивний вплив борошна кіноа на показники якості борошняних виробів з їх використанням. В борошняних виробках з пісочного тіста підвищується показник намочуваності при збільшенні відсотку внесення добавки та спостерігається зниження показників ламкості і розсипчастості готових виробів. За органолептичними показниками найкращими вважаються вироби з використанням 10 % борошна кіноа.

4. Проведено методом математичного моделювання оптимізацію процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з використанням борошна кіноа. Отримані профілограми процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з борошном кіноа.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КІНОА

Одним із основних напрямів сучасної кондитерської промисловості є поліпшення асортименту та якості продукції, виробництво продукції, збагаченої біологічно активними компонентами рослинної сировини.

Для вирішення поставленої задачі проведені дослідження з використання борошна кіноа у виробництві пісочних виробів з метою поліпшення якості борошняних виробів та підвищення їх споживчої цінності.

Контрольним зразком обрали пісочний напівфабрикат (рецептура № 8 збірник кондитерських виробів) Для експериментальних досліджень використовували борошно кіноа, яке вносили до рецептури в кількості 5 %, 10 %, 15 % та 20 %.

Висновки до 4 розділу

1. Розроблено технологію одержання борошняних виробів з пісочного тіста з використанням борошна кіноа. Обґрунтовано рецептурний склад і принципову технологічну схему виготовлення виробів з пісочного тіста з додаванням борошна кіноа, яка включає етапи підготовки сировини до виробництва, приготування тіста, його розробку та формування тістових заготовок, проведення випікання.

2. На основі досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників якості борошняних виробів з пісочного тіста з додаванням борошна кіноа встановили, що оптимальним є внесення 10 % добавки. Зразок відрізнявся приємним смаком, інтенсивнішим забарвленням поверхні, більш насиченим кольором та ароматом кіноа.

3. Доведено, що борошняні вироби з додаванням борошна кіноа у кількості 10 % до маси борошна мають кращі структурно-механічних властивості (крихкість, ламкість, намочуваність), які в свою чергу відповідають вимогам стандарту.

4. Встановили, що внесення борошна кіноа до рецептури виробів з пісочного тіста підвищує їх біологічну цінність за рахунок насичення виробу незамінними амінокислотами.

5. Підтвердили результатами мікробіологічних досліджень та досліджень зміни ліпідного комплексу можливість подовженого зберігання пісочного печива до 6 тижнів.

6. Розроблено технологічну схему виготовлення борошняних виробів з використанням системи НАССР і визначено контрольно критичні точки, які впливають на безпечність готового продукту.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Система управління охороною праці у закладах ресторанного господарства

У закладах ресторанного господарства всіх типів і класів повинні забезпечуватися безпека життя і здоров'я споживачів та збереження їхніх речей, виконання санітарних вимог та технічних норм і правил, чинних ДСТУ, ГОСТів, ТУ, ДБН, збірників рецептур страв, кулінарних і кондитерських виробів, наказів про порядок розробки та затвердження технологічної документації на фірмові страви, кулінарні та борошняні кондитерські вироби.

В усіх закладах ресторанного господарства рекомендується передбачати умови для можливості пересування людей з особливими потребами/на візках.

Заклади ресторанного господарства повинні мати необхідні, відповідно до свого типу, виробничі, торговельні та побутові приміщення, а також устаткування для приготування та продажу їжі, що відповідають екологічним та санітарно-гігієнічним нормам, правилам техніки безпеки та протипожежним вимогам. Склад і площі приміщень закладів повинні відповідати будівельним нормам і санітарно-технічним вимогам до сфери ресторанного господарства.

Архітектурно-планувальні рішення та матеріально-технічне оснащення приміщень закладів ресторанного господарства мають базуватися на принципах раціональної організації виробничо-торговельних процесів.

Діяльність підприємств харчування визначається Правилами роботи, які сформульовано на основі законодавчих актів, діючих в Україні, та закону „Про захист прав споживачів” [160].

Зводяться ці правила до наступних основних положень:

- кожне підприємство має свою назву або номер, що зазначено в Статуті підприємства та на вивісці. При вході завжди повинна бути вивішена інформація про режим його роботи, часу перерви, клас підприємства, форму власності або приналежності до іншого підприємства;

- підприємства харчування реєструються у виконкомах за назвою або номером, зазначеному в Статуті підприємства та роботу організують тільки при наявності ліцензії на право здійснення визначеної діяльності;

- режим роботи підприємства встановлюється власником самостійно, виходячи з реального часу попиту на продукцію та послуги споживачів. Режим роботи державних підприємств встановлюється керівництвом підприємства при узгодженні з виконками, а на промислових підприємствах та в навчальних закладах за узгодженням з адміністрацією й представниками профспілки відповідної організації.

Правилами роботи загальнодоступних підприємств харчування перерви не передбачаються. Однак при тривалості роботи залу підприємства більше 10 годин допускається встановлювати перерву для прибирання залу і торгових приміщень тривалістю не більше 1-ї години. У ресторанах, які реалізують вдень експрес-обіди також допускається встановлення перерви для підготовки залу до обслуговування споживачів у вечірній час;

- вхід до ресторану рекомендується припиняти за 30 хв. до закінчення роботи зали, що обумовлено процесом виробництва продукції та рівнем обслуговування споживачів;

- методи та форми обслуговування споживачів, методи подачі страв визначаються для кожного підприємства виходячи з мінімальних вимог до визначеного типу та класу підприємства;

- неповнолітні особи допускаються в ресторани та підприємства класу „люкс” і „вищий” тільки в денний час у супроводі дорослих.

Ємності з напоями на підприємствах харчування обов'язково повинні бути промаркеровані штампом підприємства. Продаж горілчаних напоїв забороняється: особам молодшим 21-го року; тим особам, які знаходяться в

стані алкогольного сп'яніння; на підприємствах розміщених поблизу промислових об'єктів, навчальних закладів, дитячих дошкільних установ, санаторіях, лікарнях;

- у залі підприємства споживач в обов'язковому порядку інформується про вартість страв та виробів, ємності алкогольних напоїв, вартості всієї ємності або визначеної порції. В їдальнях, де обслуговують постійний контингент, крім вартості вказується вихід продукції, а в дієтичних - номер дієти та калорійність;

- підприємства харчування самостійно розробляють асортимент продукції з урахуванням вимог, які ставляться до даного типу підприємства й класу. Перелік страв в меню повинен дотримуватися протягом усього часу, зазначеного в меню;

- підприємства харчування незалежно від форми власності повинні надавати споживачам прилади для перевірки ваги реалізованої кулінарної продукції, документи на право виробництва та реалізації зазначеної продукції, сертифікат якості на сировину та послуги;

- при прийомі попереднього замовлення на обслуговування свят та інших заходів підприємство повинно гарантувати виконання цього замовлення в терміни, встановлені взаємними зобов'язаннями. У випадку неможливості виконання замовлення по незалежним від виконавця причинам на підприємстві-виконавці, керівництво повинно забезпечити виконання прийнятого замовлення на іншому підприємстві без обмеження інтересів споживача, сповістивши його про це не менше, ніж за 7 днів до наміченого терміну виконання [161].

Суб'єкти господарської діяльності при виготовленні продукції власного виробництва повинні дотримуватися технологічних режимів виробництва продукції (сумісність продуктів, їх взаємозаміна, режим холодного й теплового оброблення сировини тощо), визначених нормативною документацією (збірниками рецептур страв, кулінарних, борошняних кондитерських і булочних виробів, затвердженими в установленому порядку,

державними стандартами, технічними умовами, а також Санітарними правилами.

Суб'єкти господарської діяльності при користуванні збірниками рецептур страв та кулінарних виробів мають право:

- замінити (виключати) у рецептурах відсутні види продовольчої сировини та харчових продуктів (крім основних складників страви) або додатково включати їх у необхідних кількостях, не погіршуючи смакових властивостей страв (виробів), при цьому не допускати порушення Санітарних правил, технологічного режиму виробництва продукції, погіршення споживних властивостей та якості страв (виробів). Зміни до рецептур в обов'язковому порядку вносяться в технологічні і калькуляційні карти;
- з урахуванням попиту споживачів змінювати норми відпускання страв (виробів), у тому числі соусів та гарнірів, там, де дозволяє технологія приготування.

Суб'єкти господарської діяльності можуть самостійно розробляти та затверджувати фірмові страви та вироби з урахуванням вимог нормативно-правових актів.

Кухарі та кондитери повинні бути забезпечені на робочих місцях технологічними картами із зазначенням норм закладки продовольчої сировини та харчових продуктів на страви або вироби та технології їх приготування.

Партії страв виготовлюються в таких обсягах, щоб забезпечити їх реалізацію в терміни, визначені нормативною документацією.

Продаж продукції за межами закладів (підприємств) здійснюється у спеціально відведених для цього місцях з дозволу місцевих органів виконавчої влади, установ державної санітарно-епідеміологічної служби та за умови додержання встановлених для цієї продукції вимог законодавства України.

Кожна партія продукції, яка продається поза торговельною залогою, повинна мати посвідчення про якість із зазначенням найменування підприємства-виробника, його адреси, нормативного документа, відповідно до якого вона виготовлена, найменування продукції, дати виготовлення, терміну

придатності до споживання чи дати закінчення його, умов реалізації і зберігання, маси одиниці розфасування /упаковки/ і ціни за одиницю розфасування або ваги продукції.

У разі, коли продукція може завдати шкоди життю або здоров'ю споживача, суб'єкт господарської діяльності зобов'язаний негайно припинити її продаж і виробництво до усунення причин, які можуть зашкодити.

У разі, коли причини, які можуть зашкодити, неможливо усунути, суб'єкт господарської діяльності зобов'язаний вилучити з обігу неякісну та небезпечну продукцію, відкликати її від споживачів.

Виробник зобов'язаний відшкодувати в повному обсязі завдані споживачам збитки, пов'язані відкликанням продукції.

При виявленні недоліків у якості продукції та наданні послуг, недоважування або обрахунку суб'єкти господарської діяльності на вибір споживача зобов'язані:

- безкоштовно усунути виявлені недоліки;
- зменшити розмір оплати за продукцію або послугу;
- замінити на аналогічну продукцію належної якості або вдруге надати послугу;
- повністю відшкодувати витрати споживача, пов'язані з придбанням неякісної продукції або наданої послуги.

Замовнику забороняється приносити до закладу (підприємства) ресторанного господарства продовольчу сировину, харчові продукти, у тому числі алкогольні та безалкогольні напої, а також залучати сторонніх осіб до приготування страв.

Забороняється встановлювати мінімум вартості замовлення й пропонувати споживачу обов'язковий асортимент продукції.

Суб'єкти господарської діяльності зобов'язані забезпечити збереження речей споживачів у гардеробі. За зникнення речей з гардероба суб'єкти господарської діяльності несуть відповідальність згідно із законодавством.

Книга відгуків і пропозицій устанавленого зразка повинна знаходитися на видному та доступному для споживачів місці. Суб'єкти господарської діяльності зобов'язані обладнати на видному місці «Куточок споживача», де вміщується інформація для споживачів.

5.2. Загальні вимоги безпеки у закладах ресторанного господарства

Інструкція розроблена на основі НПАОП 0.00-6.03-93“Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві”, НПАОП 0.00-4. 15-98 “Положення про розробку інструкцій з охорони праці”, НПАОП 0.00-4.12-05 “Типове положення про навчання з питань охорони праці”, НПАОП 0.00-6.03-93 Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві, НПАОП 55.0-1.02-96 Правила охорони праці для підприємств громадського харчування.

До роботи кухарем/кондитером закладу ресторанного господарства допускаються особи не молодше 18 років, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці та інструктаж на робочому місці.

Кухарі, які працюють на електрообладнанні, повинні пройти навчання по правилах їх безпечної експлуатації та мати відповідне посвідчення.

При виконанні робіт на даному робочому місці має місце вплив таких шкідливих факторів:

- травмування (колючими та ріжучими предметами, кип'ятком);
- ураження електричним струмом;
- отруєння.

Працівники харчових підприємств зобов'язані:

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку.
- користуватися спецодягом та засобами індивідуального захисту.

- працювати тільки на справному обладнанні.
- не допускати присутності на робочому місці сторонніх осіб.
- утримувати робоче місце в чистоті, не захаращувати його.
- пам'ятати про особисту відповідальність за виконання правил охорони праці та безпеку товаришів по роботі.
- забезпечувати дотримання правил охорони праці.
- бути на робочому місці в чистому особистому одязі і взутті.

Пристаючи до роботи після відлучки з робочого місця і після стикання з забрудненими предметами, руки необхідно мити з намилюванням не менше двох разів. Особливо ретельно їх слід мити після відвідування вбиральні. В цих випадках руки треба вимити теплою водою з милом, потім 0,2%-ним освітленим розчином хлорного вапна, а потім знову помити теплою водою з милом.

Особи, які працюють в одязі з короткими рукавами, повинні мити руки до ліктів.

Утримувати нігті коротко підстриженими та не наносити на них лак.

Стежити за охайністю зачіски, волосся має бути забраним під ковпак.

Повідомляти про одержані на роботі чи вдома порізи, удари, інші поранення, а також про інфекційні захворювання в сім'ї.

Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які діють на кухаря/кондитера:

- протяги; захаращеність робочого місця;
- відсутність спеціальних пристосувань, інструменту, обладнання;
- підвищена температура поверхні обладнання;
- підвищена температура, вологість, рухливість повітря робочої зони;
- недостатня освітленість робочої зони;
- незахищені струмоведучі частини електрообладнання.

Кухар забезпечується необхідним спецодягом.

Забороняється заколювати спецодяг і тримати у кишенях одягу булавки, скляні та інші гострі предмети.

Кухарські ножі, скребки для зачистки риби повинні бути рівні, зручні та міцно насаджені на дерев'яні держачки.

Ножі повинні мати на держачках запобіжні виступи.

Не допускаються тріщини та задирки на дошках для обробки і колодах для розрубання м'яса.

Наплитні котли, каструлі та інший кухонний посуд повинен мати міцно прикріплені ручки, рівне дно і добре пригнані кришки.

Інвентар і посуд повинен мати маркування.

Для котлів з їжею в цеху повинні бути стійкі підставки.

Виробничі столи для обробки риби повинні мати жолоб і бортик.

Кожний електронагрівальний апарат підключається до зовнішньої мережі окремою електропроводкою з індивідуальними плавкими вставками та пусковими пристроями.

Пускові пристрої повинні знаходитись у безпосередній близькості від робочого місця, забезпечуючи при цьому швидке і безпечне вмикання та вимикання апарату.

У виробничих приміщеннях електропроводка повинна бути прокладена в трубах для захисту від механічних пошкоджень та вологи.

Робітники, які працюють на обладнанні, повинні бути забезпечені інструкціями по експлуатації обладнання, в яких викладені вимоги охорони праці.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

- отримати завдання від керівника робіт;
 - одягти спецодяг і упорядкувати його;
 - підготувати робоче місце до виконання робіт, прибрати всі непотрібні речі;
 - впевнитись, що робоче місце достатньо освітлене;
 - підібрати та підготувати необхідні інструменти, пристосування, обладнання.
- Розташувати їх в безпечному для використання порядку;
- колючі, ріжучі інструменти розташовувати так, щоб випадково не отримати поранення;

- перевірити справність всіх пускових та блокувальних пристроїв механізованого обладнання, наявність захисного заземлення. Перевірити роботу обладнання на холостому ході;
- впевнитись в наявності у електрообладнання діелектричних килимків;
- перед початком роботи електроплити необхідно перевірити справність терморегулятора та пакетних перемикачів;
- не допускається робота обладнання з несправною автоматикою безпеки та регулювання.

Вимоги безпеки під час виконання роботи:

При роботі з ножем кухар повинен тримати його лезом від себе.

Гострити ніж треба осторонь від робітників, зайнятих на інших операціях.

Розробку мороженого м'яса та риби треба проводити після їх розмороження.

Миття риби необхідно проводити трав'яними щітками, мочалками, скребками у спеціальних рукавицях.

Для виймання риби з ванни повинні використовуватись дротяні черпаки.

Під час розробки риби необхідно користуватися ножицями, ножами для розробки, скребками.

При смаженні напівфабрикати повинні укладатись на сковороду з нахилом від працівника.

Установлювати наплитні котли на плиту і знімати їх повинні два робітники, використовуючи для цього сухий рушник.

Забороняється підігрівати їжу у герметично закритому посуді (молочні фляги, термоси тощо).

При закладанні у киплячий жир картоплі та інших овочів не допускати попадання води.

Кришки варочних котлів, каструль та іншого наплитного посуду з гарячою їжею необхідно відкривати обережно, на себе.

Розкриття та розпакову тари необхідно проводити з використанням спеціальних інструментів.

Розкриття консервних банок необхідно проводити спеціальними ключами або пристроями.

Перед вмиканням обладнання необхідно переконатись, чи нема в машині сторонніх предметів, чи надійне кріплення механізмів.

Запуск та зупинення обладнання, завантаженого продуктами, забороняється.

Забороняється залишати працююче обладнання без нагляду.

Для прошовування продукту всередину бункера м'ясорубки необхідно користуватися дерев'яним товкачем або лопаткою.

Не допускається експлуатація м'ясорубки без запобіжного кільця. На робочих поверхнях ножа та решіток не повинно бути тріщин, задирок, вибоїн.

Очищення ріжучих ножів та решіток проводити тільки спеціальним дерев'яним скребком після вимкнення машини.

Не допускається робота обладнання з несправною автоматикою безпеки та регулювання.

Категорично забороняється мити та чистити обладнання, яке включене в електромережу.

Забороняється працювати на плитах, жарочна поверхня яких деформована.

Не дозволяється тримати конфорки електроплит включеними на повну потужність без їх завантаження.

Забороняється штучно охолоджувати розігріті конфорки водою.

Не дозволяється працювати на електоплитах, конфорки яких не мають додаткового захисного заземлення.

Забороняється працювати на фритюрниці при знятому столі.

Зливання олії з фритюрниці треба проводити не сильним струменем після її вимкнення з мережі.

При роботі на електроплитах, щоб уникнути опіку рук, необхідно користуватися рукавицями.

При завантаженні продуктів у кип'ячу воду необхідно уникати утворення бризок кип'ятку.

Щоб уникнути опіків необхідно слідкувати, щоб в розігрітій або киплячий жир не потрапляла вода.

При використанні переносних електроваг, електром'ясорубки та інше, необхідно слідкувати, щоб шнур їх живлення не торкався гарячих предметів.

При знятті з плити каструль, чайників, сковорідок тощо необхідно розташовувати їх на підсобні місця таким чином, щоб робітники, які знаходяться поряд, не отримали опіків.

Не дозволяється користуватися несправним електроводонагрівачем, електровагами.

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

Після закінчення роботи необхідно вимкнути обладнання.

Вимикати вилки слід за корпус.

Прибрати робоче місце. Звільнити його від відходів виробництва, винести сміття, звільнити проходи.

Почистити, помити інвентар, інструмент, скласти його у відведене для нього місце.

Зняти спецодяг, покласти його у відведене для цього місце

Доповісти керівнику робіт про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:

Негайно відключити від мережі електрообладнання.

Не допускати в небезпечну зону сторонніх осіб.

Повідомити про те, що сталося, керівника робіт, директора закладу.

Якщо стався нещасний випадок, необхідно надати потерпілому першу медичну допомогу, а в разі потреби викликати "швидку медичну допомогу".

Якщо сталася пожежа, викликати пожежну частину та приступити до гасіння підручними засобами пожежогасіння.

В усіх випадках виконувати вказівки керівника робіт по ліквідації аварійної ситуації [].

5.3 Запобігання розвитку захворювання на covid-19 серед працюючих

З метою профілактики інфікування COVID-19 на робочому місці роботодавці, зокрема мають розробити відповідний план реагування, враховуючи всі напрями роботи та завдання, що виконуються працівниками, а також потенційні джерела зараження, організувати роботу так, щоб забезпечити:

- фізичне дистанціювання між працівниками на відстань не менше 2 м; необхідно уникати особистих зустрічей, віддаючи перевагу телефонним дзвінкам, електронній пошті тощо;
- гігієну та чистоту робочих місць, для цього запровадити регулярне витирання робочих поверхонь, столів, телефонів, клавіатур, дверних ручок, інших робочих об'єктів антисептиком та дезінфекцію місць загального користування, заохочувати культуру миття рук та респіраторну гігієну на робочому місці, зокрема прикривання рота і носа під час кашлю або чхання зігнутих ліктем або серветкою;
- розміщення диспенсерів із дезінфікуючими засобами біля робочих місць та регулярне їх наповнення;
- посилення витяжної вентиляції та подачу чистого повітря до робочих приміщень із високим ризиком інфікування вірусом;
- розміщення на видних місцях плакатів (постерів), що рекламують миття рук, пропагують чисте повітря на робочих місцях;
- доступність захисних масок для обличчя, інших тканинних засобів, паперових серветок на робочих місцях, де є скупчення людей, передбачити

спеціальні урни (закриті сміттєві відра) для утилізації одноразових масок (фільтрів);

– проведення інструктажів (навчань) з метою практичного засвоєння працівниками профілактичних заходів із запобігання ризику інфікування вірусом та щодо порядку дій у випадку інфікування;

– для працівників, що зайняті на роботах підвищеної небезпеки, навчання повинно включати питання правильного використання, обробки та утилізації засобів індивідуального захисту.

Працівникам із температурою вище 37,3⁰, або коли вони мають лише деякі симптоми вірусної інфекції необхідно залишатись вдома (або працювати вдома). У разі серйозного погіршення здоров'я, зокрема утрудненого дихання, рекомендується звернутись до сімейного лікаря або викликати екстрену медичну допомогу.

Необхідно розробити план можливих дій у разі виявлення на підприємстві працівників із підозрою або підтвердженим випадком інфікування COVID-19.

Якщо у працівника розвиваються симптоми COVID-19 на робочому місці, необхідно організувати його ізоляцію до моменту перевезення до відповідного медичного закладу, провести дезінфекцію робочого місця і медичний огляд осіб, які тісно контактували із захворілим.

Своєчасно запроваджені у співпраці між роботодавцями, керівниками та працівниками профілактичні заходи допоможуть запобігти виникненню та поширенню інфікування на робочому місці.

Рекомендовано використовувати підготовлений Міжнародною організацією праці Контрольний перелік заходів, розміщений на офіційному сайті Держпраці за посиланням: <http://dsp.gov.ua/main-news/den-ohorony-pratsi/>.

Орієнтовний перелік заходів із забезпечення біологічної безпеки

1. Оцінка ступенів ризику зараження персоналу.

Високий	У невеликому приміщенні з поганою вентиляцією. Транспорт.
---------	--------------------------------------------------------------

	Санпропускник. Їдальня. Туалетні кімнати.
Помірно високий	Незахищені тісні контакти з інфікованим персоналом чи контамінованими поверхнями.
Середній	Просторі приміщення з гарною вентиляцією.
Низький	На відкритому повітрі.

2. Персонал не може потрапити на територію потужності у своєму взутті та одязі (на прохідній є приміщення для зміни верхнього одягу та взуття).

2. Потрапити у виробничі приміщення можна тільки через санпропускник (після зміни одягу та приймання душу).

2. Санпропускник має чіткий поділ на чисту та брудну зони. Брудна та чиста зони зміни взуття розмежована фізично. Взуття з брудної зони гарантовано не потрапляє до чистої зони (добра практика – розмежовувати брудну та чисту зони зміни взуття «данською лавкою»).

2. Здійснюється контроль піднігтьових просторів рук персоналу.

2. Санітарно-гігієнічний стан санпропускника є належним, поверхні легко дезінфікуються та є постійно чистими, наявні та використовуються мийно-дезінфікуючі засоби.

2. Санітарний пропускник гарантовано виключає пронесення будь-яких особистих речей.

Можливість здійснення персоналом обміну між собою цигарками, зубними щітками, планшетами, мобільними телефонами виключена. Можливість спільного використання персоналом посуду, рушників виключена.

Персонал забезпечений робочими телефонами, які не залишають виробничих приміщень.

Після індивідуального використання посуд миється з милом або миючими засобами.

- Персонал забезпечений двома комплектами рушників: у чистій та брудній зоні.

- Персонал забезпечений фенами у чистій та брудній зоні.

- Персонал забезпечено чистим змінним робочим одягом щодня.

Персонал попереджено про заборону струшування брудного одягу.

- Бокси з їжею дезінфікуються.

- Є окреме спеціально облаштоване місце для прийому їжі, яке обладнане рукомийником (безконтактний є найкращою практикою), мийними і дезінфікуючими засобами, одноразові паперові рушники чи повітряно-струменеві сушарки для рук. Слід відмовитися від багаторазових рушників оскільки вони можуть спричинити крос-контамінацію.

Висновок до розділу 5

Служба охорони праці у закладах ресторанного господарства створена для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у процесі праці. Перед працівниками підприємств ресторанного господарства постають важливі завдання в галузі охорони праці та покращення її умов, де в експлуатації знаходяться сучасні види електричного, механічного, теплового обладнання, холодильне устаткування. На керівника підприємства та завідуючого виробництвом покладається відповідальність за дотримання безпеки на підприємстві.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналітичний огляд літературних джерел показав перспективи удосконалення технології борошняних кондитерських виробів. Встановлено, що пісочне печиво має значні можливості для удосконалення технології.

2. Аналіз хімічного складу борошняних кондитерських виробів свідчить про те, що існує необхідність пошуку компонентів із оптимальним співвідношенням есенціальних компонентів.

3. Встановлено, що унікальний склад і поживніс, а також функціонально-технологічні властивості кіноа дозволяють використовувати його у якості збагачувача борошняних кондитерських виробів комплексом біологічно активних речовин.

4. Визначено хімічний склад борошна кіноа, яке містить мінеральних речовин (в мг/ 100 г): калію (172 мг), магнію (64 мг), заліза (1,49 мг – вдвічі перевершує пшеницю), кальцію (17 мг), цинку (1,09мг). Кіноа, крім того, багата на фосфор (152 мг) – в три рази більше, ніж у рисі найвищої якості і не поступається багатьом видам риби. За результатами досліджень ідентифіковано в складі дві лімітуючі амінокислоти: лейцин та валін. Також встановлена висока збалансованість амінокіслот, що присутні в борошні кіноа.

5. Встановлено позитивний вплив борошна кіноа на показники якості борошняних виробів з їх використанням. В борошняних виробах з пісочного тіста підвищується показник намочуваності при збільшенні відсотку внесення добавки та спостерігається зниження показників ламкості і розсипчастості готових виробів. За органолептичними показниками найкращими вважаються вироби з використанням 10 % борошна кіноа.

6. Проведено методом математичного моделювання оптимізацію процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з використанням борошна кіноа. Отримані профілограми процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з борошном кіноа.

7. Розроблено технологію одержання борошняних виробів з пісочного тіста з використанням борошна кіноа. Обґрунтовано рецептурний склад і принципову технологічну схему виготовлення виробів з пісочного тіста з додаванням борошна кіноа, яка включає етапи підготовки сировини до виробництва, приготування тіста, його розробку та формування тістових заготовок, проведення випікання.

8. На основі досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників якості борошняних виробів з пісочного тіста з додаванням борошна кіноа встановили, що оптимальним є внесення 10 % добавки. Зразок відрізнявся приємним смаком, інтенсивнішим забарвленням поверхні, більш насиченим кольором та ароматом кіноа.

9. Доведено, що борошняні вироби з додаванням борошна кіноа у кількості 10 % до маси борошна мають кращі структурно-механічних властивості (крихкість, ламкість, намочуваність), які в свою чергу відповідають вимогам стандарту.

10. Встановили, що внесення борошна кіноа до рецептури виробів з пісочного тіста підвищує їх біологічну цінність за рахунок насичення виробу незамінними амінокислотами.

11. Підтвердили результатами мікробіологічних досліджень та досліджень зміни ліпідного комплексу можливість подовженого зберігання пісочного печива до 6 тижнів. Розроблено технологічну схему виготовлення борошняних виробів з використанням системи НАССР і визначено контрольні критичні точки, які впливають на безпечність готового продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лозова Т.М., Сирохман І.В. Наукове обґрунтування поліпшення споживних властивостей борошняних кондитерських виробів з використанням природної нетрадиційної сировини: монографія. Львів, 2017. 328 с.
2. Дейниченко В.Г. Біофортифіковані харчові продукти нового покоління: значення для раціонального і безпечного харчування. URL: <http://ukrmap.su/uk-gl1/1371.html> (дата звернення: 14.08.2020).
3. Турчанинов Д.В., Вильмс Е.А., Боярская Л.А. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения / Пищевая промышленность. 2015. № 1. С. 8–11.
4. Бутенко Л.М., Слободянюк Н.М., Андрощук О.С. Вплив науки про харчування на технологію якісних та безпечних продуктів / Хлебо пекарское и кондитерское Дело. 2013. № С. 24–25. 5.
5. Концепція Загальнодержавної програми «Здоров'я-2020: Український вимір»: схвалено розпорядженням КабМіну України від 31.10.2011р. №1164-р. URL: <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/Pro20120303161.html> (дата звернення: 14.09.2020).
6. Президія Національної академії наук України. Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 роки»: Постанова від 08.06.2011 р. № 189. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.47798.0> (дата звернення: 14.09.2020).
7. Ганич Т.М. Радіація. Здоров'я. Радіопротекція. Ужгород: Говерла, 2011. 304 с.
8. Boidunyk R. Radioprotective properties of vegetable raw materials in the production of waffle cakes / Biodiversity after the Chernobyl accident. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2016. Part II. P. 25–28.

9. Богатырёв А.Н., Макеева И.А. Проблемы и перспективы в производстве натуральных продуктов питания / Пищевая промышленность. 2014. № 2. С. 8.
10. Оболкина В.И. Продукты переработки солода и новые полуфабрикаты для мучных кондитерских изделий / Кондитерское производство. 2011. № 2. С. 16–18.
11. Черевко О., Головки О. Функціональні харчові продукти / Харчова і переробна промисловість. 2006. № 6. С. 16–23.
12. Салавелис А., Попеско Е., Лизогуб В., Малыхин В. Кондитерские изделия с функциональными свойствами / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2009. № 7-8. С. 47–49.
13. Рудавська Г.Б., Метельська Н.С., Голуб Б.О. Стабілізація йоду у продуктах харчування для профілактики йододефіцитних захворювань / Науковий вісник Ужгородського університету. Вип. 23, 2004. С. 103–105.
14. Шатнюк Л.Н., Антипова О.В. О тенденциях в области здорового питания / Кондитерское производство. 2013 №3. С. 22–23.
15. Оптимизация микронутриентного состава мучных кондитерских изделий / [В.М. Воробьёва, И.С. Воробьёва, А.А. Кочеткова и др.] // Пищевая промышленность. 2014. № 3. С. 74–76.
16. Бодак М.П., Гирка О.І. Можливості поліпшення вітамінного складу нових виробів / Обладнання та технології харчових виробництв. 2013. № 30. С. 326–331.
17. Коденцова В.М. Обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами как способ повышения их пищевой / Пищевая промышленность. 2014. № 3. С. 14.
18. Дорохович А.Н., Дорохович В.В., Малиновский В.В., Абамова А.Г. Кондитерские изделия пониженной калорийности и сахароёмкости / Продукты&ингредиенты. 2013. № 7. С. 18–21.

19. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Часть II. Торты песочные, слоеные, заварные др. / ред. Л.М. Богатая. Москва: Пищевая 188 промышленность, 1978. 464 с.
20. Давидович О.Я., Лозова Т.М. Нетрадиційні види борошна у кондитерському виробництві / Товарознавство та інновації. 2011. № 3. С. 229–234.
21. Бойдуник Р.М. Використання нетрадиційної сировини для поліпшення харчової цінності начинок пісочного печива/ Якість та безпечність товарів: мат. III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, Луцьк, 1 квітня 2016 р. Луцьк, 2016. С. 91–93.
22. Сирохман І.В., Лебединець В.Т. Проблеми асортименту, якості і безпечності продуктів на вафельній основі: монографія / Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2010. 316 с.
23. Влияние полбяной муки на качество сдобного печенья / [Е.В. Крюкова, Д.В. Геращенко, Н.В. Лайберова, О.В. Чугунова] / Кондитерское производство. 2014. № 3. С. 15–17.
24. Скобельская З.Г. Начинка для вафель, обогащенная растительными нутриентами / Хлебопекарное производство. 2012. № 6. С. 38–41.
25. Данович Н.К., Красина И.Б., Кузьмина О.И. Использование нетрадиционного сырья при производстве безглютеновых вафельных хлебцев / Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 1. С. 49–52.
26. Корячкина С. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий/ Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 5. С. 43–45.
27. Красильников В.Н., Мехтиев В.С., Доморощенко М.Л. Использование люпина узколистного при изготовлении без-1 глютенных кексов / Кондитерское производство. 2013. № 2 С. 12–14.

28. Скобельская З.Г., Грекова А.В. Начинка для вафель, обогащённая растительными нутриентами / Хлебопекарное производство. 2012. № 6. С. 38–41. 189
29. Rodrigues Flavio T. A sensory evaluation of irradiated cookies made from flaxseed meal / Radiat. Phys. and Chem. 2012. 81, № 8. P. 1157–1159.
30. Лебединець В.Т. Споживні властивості і збереженість вафель з рослинними добавками : дис. канд. техн. наук: 05.18.15. К., 2005. 140 с.
31. Минеева А.А., Кучерявенко И.Т., Тимофеев Т.И. Разработка листовых вафель функционального назначения с использованием цельносмолотой муки из семян амаранта / Известия вузов. Пищевая технология. 2014. № 4. С. 55–58.
32. Магомедов Г.О., Богданов В.В., Евсеев Н.В. Мучные кондитерские изделия повышенной пищевой ценности / Кондитерское и хлебопекарное производство. 2011. № 1–2. С. 42–43.
33. Nicht jedes Mehl eignet sich zum Backen von Waffeln / Hanneforth Udo / ZSM: Zusker- und Sussawaren Wirt. 1998. 51, № 3. P. 110–114.
34. Плутенко Я., Юрова С. Интересное о муке из водоростей, гречки и банановой кожуры / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2013. № 5. С. 18–19. 190
35. Доценко С.М., Скрипко О.В., Кубанкова Г.В. Обоснование параметров производства белковоуглеводной муки из вторичного соевого сырья / Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. № 2. С. 12.
36. Сирохман І.В., Бойдуник Р.М. Напрями підвищення харчової цінності і стійкості у зберіганні кондитерських виробів на вафельній основі / Наук. вісник Львівського нац. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів: ЛНУВМБТ, 2008. Т. 10, № 3 (38). Ч. 3. С. 284–289.
37. Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Плотникова И.В. Нутовая мука и качество вафель / Кондитерское производство. 2006. № 2. С. 31–32.

38. Оболкіна В., Ємельянова Н., Скрипко А. Здобне печиво з використанням борошна з пророщених зерен вівса та пшениці / Продовольча індустрія АПК. 2014. № 2. С. 29–32.
39. Українець А.І., Ковбаса В.М., Федореченко Л.О. Нові підходи до використання зернових культур / Наукові праці НУХТ. 2002. № 13. С. 58–60.
40. Потапенко С., Ємельянова Н., Українець А., Мукоїд Р. Пророщені зерна злакових культур. Перспективи використання у харчовій промисловості / Харчова та переробна промисловість. 2006. № 7. С. 19–21.
41. Оболкіна В., Ємельянова Н., Волощук Г. Інноваційні технології здобного печива із застосуванням вівсного солодового борошна / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. № 11–12. С. 16–18.
42. Магомедов Г., Олейникова А., Плотникова И. Кондитерские изделия с использованием пшеничных зародышевых хлопьев / Хлібопекарська і кондитерська промисловість. 2006. № 1. С. 41.
43. Лебединець В.Т., Донцова І.В. Дослідження проблеми якості і збереженості вафель / Торгівля, комерція, підприємництво : збірник наукових праць. Львів : Видавн. Львівської комерційної академії, 2008. Вип. 9. С. 157–161.
44. Манжесов В.И., Трухман С.В., Продукты переработки семян рапса в производстве мучных кондитерских изделий / Кондитерское производство. 2014. № 6. С. 9–10.
45. Бочкарёв М. С., Бочкарева К. А., Егорова Е. Ю. Разработка рецептуры пищевого концентрата / Кондитерское и хлебопекарское производство. 2013. № 7–8. С. 49–50.
46. Mussato S.I., Dragone G., Roberto I.C. Brewers' spent grain: generation, characteristics and potential applications / Journal of Cereal Science. 2006. № 43. P. 1–14.

47. Красина И.Б., Тарасенко Н.А., Денисенко Ю.Г., Шестопалова Н.Е. Жировые начинки на основе пищевых волокон Citri-Fi / Кондитерское и хлебопекарное производство. 2012. № 3. С. 30–32.
48. Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А. Разработка и оценка качества мягких вафель с пониженным содержанием жира / Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 1. С. 52–54.
49. Тарасенко Н.А. Влияние пищевых волокон на формирование потребительских свойств и сроки хранения сахарных вафель / Известия вузов. Пищевая технология. 2013. № 4. С. 81–83.
50. Тарасенко Н.А. Вафли пониженной калорийности с использованием пищевых волокон и стевиозида / Продукты&ингредиенты. 2013. № 7. С. 22–24.
51. Шатнюк Л.Н., Антипова О.В. Инновационные ингредиенты для снижения калорийности кондитерских изделий / Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. 2012. № 1. С. 45–47.
52. Лебединець В.Т., Багрій Л.М. Збагачення борошняних кондитерських виробів харчовими волокнами / Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів: мат. III Міжнародної наук.- практик. конф., Львів, 12 листопада 2015 р. Львів, 2015. С. 242–244.
53. Ощипок І.М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості / Вісник Львівської комерційної академії. Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. Вип. 15. С. 77–82.
54. Філь М.І. Сучасна оцінка споживних властивостей традиційних і нових фруктово-овочевих порошоків / Вісник Львівської комерційної академії. Львів : Видавн. Львівської комерційної академії, 2012. Вип. 11. С. 95–97.
55. Пахомова І.В. Вплив нетрадиційних інгредієнтів на харчову цінність вафель / Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів: мат. III Міжнародної наук.-практик. конф., Львів, 12 листопада 2015 р. Львів, 2015. С. 165–168.

56. Магомедов Г.О., Олейников А.Я., Джамалдинова Б.А. Порошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов / Пищевая промышленность. 2007. №3. С. 50–52.
57. Бочкарева З.А., Авроров В.А. Продукты переработки тыквы в технологии производства вафельных изделий / Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: Материалы 5 Международной научно-практической конференции, Челябинск, 21–22 окт., 2011. Т. I. Челябинск. 2011. с. 244–247.
58. Базарнова Ю. Дикорастущие ягоды в кондитерском производстве / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 11. С. 17–19.
59. Кольман О.Я., Иванова Г.В., Бакунина Е.О. Влияние ягодного порошка на хлебопекарные свойства пшеничной муки / Изв. вузов. Прикл. хим. и биотехнол. 2013. № 2. С. 166–167.
60. Оболкіна В.І., Сивний І.І. Горобина в кондитерських виробках / Продукты & ингредиенты. 2011. № 12. С. 30–31.
61. Дзьогайло І., Оболкіна В. Горобина у кондитерських виробках замість штучних консервантів / Продовольча індустрія АПК. 2011. 194 № 2. С. 29–30.
62. Полякова А.В. Технологія виробів з листового тіста з добавками порошків сухих ягід / А.В. Полякова // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. Сер.: Технічні науки. 2010. № 1. С. 55–60.
63. Study of Valorification of *Lycium barbarum* (Goji) in Pastry Products / Anamaria Pop, Sevastita Muste, Simona Man / Bulletin UASVM Food Science and Technology. 2013. № 70 (2). P. 93–98.
64. Studing of antioxidative action of petals rosa damascene / O. Davydovych, M. Turchynyak, N. Palko, R. Boidunyk / Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. Slovakia, 2014. Volume 2, № 5. P. 8–11.
65. Дорохович А., Прилуцька Л., Бадрук В. Позитивно впливає екстракт чорного та зеленого чаю на піноутворювальну здатність цукрової

білково-збивної маси / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2010. № 1. С. 28–31.

66. Белявская И. Г., Пучкова Л. И. Экстракт зеленого чая – перспективное сырье для производства мучных кондитерских изделий функционального назначения / Кондитерское производство. 2010. № 2. С. 16.

67. Родионова Н.С., Дерканосова А.А. Изучение потребительских свойств композитных смесей для мучных кондитерских изделий / Вестн. Воронеж. гос. ун-та инж. технол. 2014. № 1. С. 98–99.

68. Пащенко Л., Жарикова І., Пащенко В. Додайте до рецептури цикорій і отримайте поживний та смачний продукт / Харчова і переробна промисловість. 2006. № 8–9. С. 11–12.

69. Архипов В., Іванкова Т Поживні цінності топінамбура з успіхом використовують на підприємствах хлібопекарської і кондитерської галузей / Харчова і переробна промисловість. 2006. № 6. С. 26.

70. Дорохович В.В. Доцільність застосування цукрозамінника нового покоління у технології кондитерських виробів / Товари та ринки. 2008. № 1. С. 73–77.

71. Полумбрик М.О. Дослідження та створення раціональних композицій цукрозамінників для виробництва сирцевих пряників з низьким глікемічним індексом: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Максим Олегович Полумбрик; Нац. ун-т харчових технологій. Київ, 2008. 20 с.

72. Олейникова А. Новые виды сырья в производстве кондитерских изделий / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2015. № 6 (127). С. 39–43.

73. Поговорим о сахарозаменителях, а также подсластителях глюкозидного происхождения / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. № 01 (74). С. 42–45.

74. Сенік Л.Я. Використання традиційної та нетрадиційної сировини при виробництві печива / Інновації в управлінні асортиментом, якістю та

безпекою товарів і послуг: мат. IV Міжнародної наук.-практ. конф., Львів, 24 листопада 2016 р. Львів, 2016. С. 124–126.

75. Ткаченко А.С. Формування споживчих властивостей печива цукрового підвищеної харчової цінності: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.15 / Аліна Сергіївна Ткаченко; Львів. комерц. акад. Львів, 2015. 344 с.

76. Бойдуник Р.М. Керб – здоровий замітник шоколаду / Р.М. Бойдуник // Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: мат. Міжнародної наукової конференції, Київ, 13–16 жовтня 2014 р. Київ: НУХТ, 2014 р. С. 315.

77. Бойдуник Р.М. Перспективи використання керобу в кондитерській промисловості / Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча. Львів: видавництво ЛКА, 2014. Вип. 14. С. 117–121.

78. Physico-chemical interactions of polydextrose for sucrose replacement in pound cake / Schirmer M., Jekle M., Arendt E. / Food Res. Int. 2012. № 1. P. 291–298.

79. Schirmer M., Jekle M., Arendt E. Physicochemical interactions of polydextrose for sucrose replacement in pound cake / Food Res. Int. 2012. 48, № 1. P. 291–298.

80. Volpini-Rapina L., Sokei F., Conti-Silva A. Sensory profile and preference mapping of orange cakes with addition of prebiotics inulin and oligofructose / LWT-Food Sci. and Technol. 2014. 48, № 1. P. 37–42.

81. Пат. 426/548США, МПК А23L001/236 (2002.11). Зменшення енергетичної цінності кондитерських виробів / Scott D. Johnson, Peter W. H. A. De Cock, Ravi Nana, Gerald R. Schwetlik, Hans Zoerb; заявник і правонаступник Cargill, Inc. & Cerestar Holding BV. № US7867544 ; заявл. 04.11.2002 ; опубл. 06.05. 2002, Бюл. № 11.

82. Zumbe Albert, Lee A., Storey D. Polyols in confectionery: the route sugar-free, reduced calorie confectionery / British Journal of Nutrition. 2001. 201 № 1. P. 32–45.

83. Maple Products European Market Analysis / Agriculture and Agri-Food Canada. URL: <http://www.agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/statistics> (Дата звернення: 02.09.2020).
84. Дорохович А.М., Дорохович В.В., Лазоренко Н.П. Цукрозамінники нового покоління низької калорійності та глікемічності / Продукты&ингредиенты. 2011. № 6. С. 46–48.
85. Сарафанова Л.А. Сывороточные ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Кондитерское и хлебопекарное производство. 2008. № 6. С. 20–24.
86. Храмов А. Збагачення хлібобулочних та кондитерських виробів лактулозою з молочної сировини / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. № 8. С. 35–36.
87. Дорохович В.В., Ковбаса В.М. Доцільність використання цукрозамінників при виробництві борошняних кондитерських виробів / Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2006. Вип. 29, т. 2. С. 176–181.
88. Татарникова Е.А., Куприна О.В., Медведева Є.Н. Применение арабиногалактана в производстве мучных кондитерских изделий / Кондитерское производство. 2012. № 2. С. 6–8.
89. Рязанова О.А., Мордынская Ю.В. Белково-минеральный обогатитель “Цыгапан” / Пищевая промышленность. 2007. № 11. С. 18–19.
90. Веденева М.М. Полезное печенье / Кондитерское производство. 2008. № 6. С. 16.
91. Шаран А.В., Бура Г.М., Арсеньева Л.Ю. Доцільність збагачення борошняних кондитерських виробів морськими бурими водоростями / Хранение и переработка зерна. 2012. № 5. С. 49–50.
92. Шаран А.В., Бура Г.М., Арсеньева Л. Ю., Шаран Л. О. Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів збагачених продуктами переробки морських водоростей / Ukrainian Food Journal. 2012. №1. С. 37–40.

93. Бойдуник Р.М. Морські водорості у виробництві пісочного печива / Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, Харків, 7 квітня 2016 р. Харків: ХДУХТ, 2016. С. 51.
94. Бойдуник Р.М. Унікальні властивості спіруліни для збагачення традиційних харчових продуктів / Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів: мат. III Міжнародної науково-практичної конференції, Львів, 12 листопада 2015 р. Львів: «Растр-7», 2015. С. 97–100.
95. Дейниченко Г.В., Крамаренко Д.П. Дослідження антиоксидантних властивостей чорноморської водорості цистозіри (*Cystoseira*) / Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі : зб. наук. пр. Харків : ХДУХТ, 2003. Ч.І. С.364–368. 203
96. Дейниченко Г.В., Гурікова І.М., Івашина Л.Л. Аналіз вмісту біологічно активних речовин у морській водорості зостера / Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Одеса : ОНАХТ, 2007. Вип.31 Т.1. С.35–37.
97. Дейниченко Г.В., Дюкарева Г.И. Как победить йододефицит? / Питание и общество. 2012. №3. С.12–13.
98. Пересічний М.І. Наукове обґрунтування та розробка технологій продуктів громадського харчування радіозахисної дії: дис. ... докт. техн наук. 05.18.16. К.: КНТЕУ, 1999. 334 с.
99. Антонюк І.Ю., Юрченко К.С. Фруктово-ягідні начинки в корекції йодо- та селен дефіциту у населення / Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпечності товарів: мат. III Міжнародної наук.- практик. конф., Львів, 12 листопада 2015 р. Львів, 2015. С. 232–234.
100. Машир Н., Паламарек К. Нетрадиційна сировина в кондитерських виробках знижує їх калорійність і подовжує термін свіжості / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. №2. С. 18–20.

101. Федорова Д.В. Технологія оздоблювальних напівфабрикатів з екстрактом стевії та продуктами переробки морських водоростей: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / Діна Володимирівна Федорова; КНТЕУ. Київ, 2006. 21 с.
102. Топильская Я.В. Разработка нового вида кондитерских изделий для детского питания, обогащенных йодом / Я.В. Топильская // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности : материалы 3 Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Бийск, 28–30 апреля 2010. Ч. 1. Бийск: АлтГТУ, 2010. С. 277–280. 2
103. Кравченко М., Поп Т., Криворучко М. Технологічні властивості тістових напівфабрикатів з порошком із листя волоського горіха / Товари і ринки. 2015. № 1 (19). С. 201–208.
104. Нарушин В. Продукты питания, обогащенные бета-каротином / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2013. № 1. С. 24–25.
105. Кунщикова І., Кожанов Ю. Бета-каротин у продуктах харчування / Харчова і переробна промисловість. 1996. № 01. С. 18–19.
106. Давидович О.Я., Палько Н.С. Нетрадиційні види олій у виробництві борошняних кондитерських виробів / Продукты&Ингредиенты. 2012. № 3. С. 8–9.
107. Використання насіння льону для підвищення харчової цінності пісочних виробів / Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., (Київ, 29–30 жовт. 2012 р.). Київ : НУХТ, 2012. 409 с.
108. Коваль Л., Пашенко В. Шрот амаранту – про функціональні властивості насіння олійного льону / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2012. № 5. С. 28–30.
109. Жаркова И.М., Мирошниченко Л.А., Звягин А.А. Амарантовая мука: характеристика, сравнительный анализ, возможности, применение / Вопросы питания. 2014. № 1. С. 67–73.

110. Ільїна Т., Дьяченко А. Шрот амаранту – перспективний інгредієнт у рецептурі пряників / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. № 2. С. 37.
111. Давидович О.Я. Формування споживних властивостей печива цукрового з природними антиоксидантними добавками: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Оксана Ярославівна Давидович; Київ. нац. торг-екон. ун-т. Київ, 2010. 24 с.
112. Сирохман І., Лозова Т., Давидович О. Споживчі властивості нового печива можна поліпшити, додаючи до їх рецептури нетрадиційну рослинну сировину / Харчова і переробна промисловість. 2010. № 2 (366). С. 15–16.
113. Завадинська О.Ю. Технологія борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення / ТРАЕКТОРИЯ НАУКИ: Международный электронный научный журнал. 2016. № 4(9). С. 3.1–3.5. URL: <http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/106> (дата звернення: 20.09.2020 р.).
114. Давидович О.Я., Лозова Т.М. Цукрове печиво з нетрадиційними рослинними добавками / Сучасні тенденції та проблеми інновації виробництва товарів і надання послуг : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., (Львів, 7 трав. 2008 р.). Львів : РВВ НЛТУ України, 2008. С. 120–123.
115. Ульянова О. Замість горіхів – насіння кавунів / Харчова і переробна промисловість. 2007. № 4. С. 30. 208
116. Сирохман І.В., Донцова І.В. Сучасні напрями поліпшення споживних властивостей жиромісних кондитерських виробів : монографія / Львів : видавництво ЛКА, 2010. 320 с.
117. Кравченко Э.Ф., Гаршина Т.И. Эффективный способ использования молочной сыворотки в составе пищевых продуктов / Продукты&ингредиенты. 2011. № 5. С. 47.

118. Евелева В.В., Черпалова Т.М., Соболева Е.В., Малова А.А. Комплексные пищевые добавки для кексов / Кондитерское производство. 2014. № 1. С. 20–21.
119. Рамазанова Л.А., Даудова Т.Н. Получение и использование комплексных БАД на основе молочной сыворотки / Хранение и переработка сельхозсырья. 2009. № 2. С. 63–65.
120. Рецептури на вафлі: Зат. «Укркондитер» 01. 07. 98 / Ком. харч. пром-сті України, ЗАТ «Укркондитер», ВАТ «Спектр». Київ, 1998. 270 с.
121. Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю., Ерохин О.Н. Скорлупа куриных яиц как источник биологически активных веществ / Птица и птицепродукты. 2003. № 2. С. 59–60.
122. Федорова Д., Кузьменко Ю. Біологічна цінність риборослинних напівфабрикатів на основі бичка азовського / Товари і ринки. 2015. № 2 (20). С. 85–97.
123. Бойдуник Р.М. Характеристика функціональних властивостей апіпродуктів для пісочного печива/ Сучасні аспекти збереження здоров'я людини: тези доповідей ІХ Міжнародної міждисциплінарної науковопрактичної конференції, сан. «Квітка полонини», 22–23 квітня 2016 року. Ужгород, 2016. С. 63–65.
124. Бойдуник Р.М. Використання бджолиного пилку у виробництві пісочного печива / Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта: тези доповідей ІІІ Міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції, Полтава, 22–23 березня 2016 р. Полтава: ПУЕТ, 2016. С. 107–110.
125. Романов А.С., Лоцманов А.С., Назимова Г.И., Марков А.С. Технологические предпосылки использования цветочной пыльцы в производстве мучных кондитерских изделий / Кондитерское производство. 2011. № 5. С. 16–19.
126. Плахтій П.Д. Продукти бджільництва в оздоровленні людини. Кам'янець-Подільський: МЕДОБОРИ, 2002. 168 с.

127. Ромашко О.В., Ковбаса В.М., Мусялківська А.О., Кобилінська О.В., Облап Л.В. Пилок квітковий – нове в технології виробництва харчоконцентратів швидкого приготування. / Наукові праці ОДАХТ. 2002. Вип. 24. С. 240–243.
128. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В., Кандалей О.В., Пересічна С.М. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія / Київ: КНТЕУ, 2008. 718 с. 210
129. Бондарчук Л.І. Комбіноване застосування апіпродуктів / Пасіка. 2004. № 8. С. 24–26.
130. Descriptores para Quinua y sus parientes silvestres. FAO: Bioversity International, 2013. P. 52.
131. Щеколдина Т.В., Христенко А.Г. Квиноа – уникальная культура многоцелевого назначения / Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, 2013. № 5 (22). С. 91–96. 204
132. FAO Statistics.: URL http://faostat.fao.org/CountryProfiles/Country_Profile (дата звернення: 14.08.2020).
133. Koziol M.J. Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) // Journal of Food Composition and Analysis, 1992. – №5. – P. 35–68.
134. Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security July 2011 // Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: : <http://www.fao.org> (дата звернення: 20.09.2020 р.).
135. Yawadio N.R., Kikuzaki H., Konishi Y. Antioxidant activity of various extracts and fractions of *Chenopodium quinoa* and *Amaranthus* spp. Seeds / Food chemistry, 2008. № 106. P. 760–766.
136. de Simone F. Two flavonol glycosides from *Chenopodium quinoa* / F. de Simone, A. Dini, C. Pizza, P. Saturnino, O. Schettino / Phytochemistry, 1990. № 29. P. 3690–3692.

137. Renard C.M.G.C., Wende G., Booth E.J. Cell wall phenolics and polysaccharides in different tissues of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) / *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1999. № 79. P. 2029–2034.
138. Ruales J., Valencia S., Nair B. Effect of processing on the rotec-chemical characteristics of quinoa flour / *Starch/Starke*, 1993. №45. P. 13–19.
139. Dini I., Tenore G.C., Trimarco E., Dini A. Two novel betaine derivatives from *Kancolla* seeds (*Chenopodiaceae*) / *Food chemistry*, 2006. №98. P. 209–213.
140. Zhu N., Kikuzaki H., Vastano B.C. Ecdysteroids of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) / *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2001. №49. P. 2576–2578.
141. Estrada A. Li B., Laarveld B. Adjuvant action of *Chenopodium quinoa* saponins on the introduction of antibody responses to intragastric and intranasal administered antigens in mice / *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 1998. № 21. P. 225–236.
142. Martínez E.A. Quinoa: Aspectos nutricionales del Arroz de los Incas / *Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013.- FAO (Santiago de Chile) y CIRAD*, 2014. P. 331–340.
143. ДСТУ 2316-93. Цукор-пісок.
144. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови.
145. ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна харчова. Технічні умови.
146. ДСТУ 4445:2005 «Масло вершкове».
147. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин: ДСТУ 4910:2008. Чинний від 2009-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 9 с.
148. Вироби кондитерські. Методи визначання цукрі: ДСТУ 5059:2008. Чинний від 2010-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 36 с. 354.
149. Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру: ДСТУ 5060:2008. Чинний від 2010-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 23 с.

150. Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металомагнітних домішок: ДСТУ 4672:2006. Чинний від 2007-07-01. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 11 с.
151. Олексієнко Н., Оболкіна В., Дудка С., Балдинюк О. Безпечність кондитерської продукції: деякі аспекти її формування / Продовольча індустрія АПК: науково-практичний журнал. 2015. № 3. С. 37–40.
152. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26669-85. Дата введения в действие 1986-07-01. М. : Издательство стандартов, 1985. 9 с.
153. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов: ГОСТ 26670-91. Дата введения в действие 1993-01-01. М.: Издательство стандартов, 1992. 7 с.
154. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов: ГОСТ 10444.15-94. Дата введения в действие 1996-01-01. К.: Госстандарт Украины, 1997. 10 с.
155. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ 30518-97. Дата введения в действие 2001-07-01. К.: Госстандарт Украины, 2001. 8 с.
156. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. Дата введения в действие 1990-01-01. М.: Издательство стандартов, 1988. – 10 с.
157. Васильев Ф.В., Глотова И.А., Антипова Л.В. К вопросу оптимизации аминокислотного состава поликомпонентных продуктов с использованием методов вычислительной математики. Хранение и переработка сельхозсырья. 2002. № 2. С. 58–61.
158. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания [Текст] / [коллектив разработчиков под руководством З.Т. Соболевой]. – М.: Экономика, 1985. – 294 с. – (М-во торговли СССР).

159. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, затверджений Постановою Верховної Ради України від 24.02.94. К.: Законодавство України про охорону праці, т.3, 1995. 17 с.

160. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах) Т.1. Київ, 2007. 320 с. Т.2. Київ, 2007. 340 с. Т.3. Київ, 2007. 344 с.

161. Грибан В.Г. Охорона праці: навч. посібн. для студ. вищих навч. закл. К.: Центр учбової літератури, 2009. 280 с.

162. Охорона праці в Україні. Нормативна база (4-е вид., змін. І доп.) / Роїна О.М. К.: КНТ, 2008. 544 с.